



UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”



**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES
Y EDUCACIÓN**

**Unidad de Posgrado
Ciencias Histórico Sociales y Educación**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA
EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**“Estrategias Didácticas usando Geogebra y el aprendizaje de
Programación Lineal en Quinto de Secundaria”**

TESIS

**Presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en
Ciencias de la Educación con mención en Tecnologías de la
Información e Informática Educativa**

Autor: Lic. RIMARACHÍN RIVERA, WILLIAM

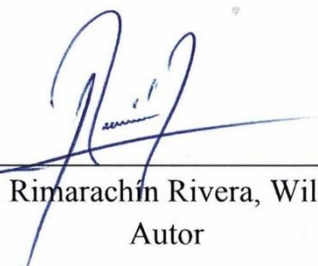
Asesor: M.Sc. BENITES MORALES, ISIDORO

LAMBAYEQUE – PERÚ


2019

“Estrategias Didácticas usando Geogebra y el aprendizaje de Programación Lineal en Quinto de Secundaria”

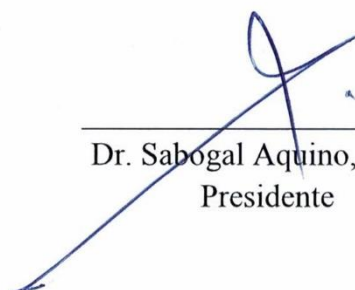
Tesis presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN E INFORMÁTICA EDUCATIVA.**



Lic. Rimarachin Rivera, William
Autor




M.Sc. Benites Morales, Isidoro
Asesor



Dr. Sabogal Aquino, Mario
Presidente



Dra. Valladolid Montenegro, Miriam
Secretaria



Dra. Sebastiani Elías, Yvonne
Vocal

ACTA DE SUSTENTACIÓN



Nº 000146



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 14.00 horas del día 24 de febrero del año dos mil diecinueve, en la Sala de Sustentaciones de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" de Lambayeque, se reunieron los miembros del jurado, designados mediante Resolución N° 1636 -2018 UP-D-FACHSE, de fecha 22 / 12 / 2018 conformado por:

Dr. Mario sabogal Aquino PRESIDENTE(A)

Dra. Miriam Valladolid Montenegro SECRETARIO(A)

Dra. Ivonne Sebastiani Elías VOCAL

con la finalidad de evaluar la tesis titulada Estrategias Didácticas Usando
Geogebra y el aprendizaje de Programación Lineal en
Quinto de secundaria

presentado por el (la) / los (las) tesista(s) Rimarachin Rivera William

Y asesorado por M.sc. Isidoro Benites Morales

sustentación que es autorizada mediante Resolución N° 590 -2019 UP-D-FACHSE, de fecha 16 / 02 / 2019

El Presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, de conformidad con el Reglamento de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Artículos 97°, 97° 99°, 100°, 101°, 102°, y 103°; los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones a 1 sustentante(s), quien(es) procedió (ieron) a dar respuesta a las interrogantes y observaciones, quien(es) obtuvo (obtuvieron) 82 puntos que equivale al calificativo de Muy Bueno

En consecuencia el (la) / los (las) sustentante(s) queda(n) apto (s) para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación. Con Mención
en Tecnologías de la Información e Informática Educativa.

Siendo las 15.00 p.m. horas del mismo día, se da por concluido el acto académico, firmando la presente acta.

[Firma]
PRESIDENTE

[Firma]
SECRETARIO

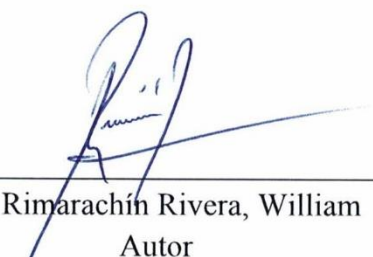
[Firma]
VOCAL

Observaciones: La secretaria fue: Dra. Miriam
Valladolid Montenegro

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Lic. Rimarachín Rivera, William**, Investigador Principal y **M.Sc. Benites Morales, Isidoro**, Asesor del Trabajo de Investigación “**Estrategias Didácticas usando Geogebra y el aprendizaje de Programación Lineal en Quinto de Secundaria**”, declaro bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que pueda conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 27 de febrero de 2019.



Lic. Rimarachín Rivera, William
Autor



M.Sc. Benites Morales, Isidoro
Asesor

DEDICATORIA

A mi familia: padres, hermanos, esposa, a mi hija Thaísa Luciana y a mí querido abuelo Julio.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por darme salud, perseverancia y paciencia para continuar superándome en el sendero de la educación, en segundo lugar, a mi familia por su constante respaldo en los proyectos que emprendo, en tercer lugar, a mis alumnos del Miguel Grau por su voluntad de formar parte de esta esta investigación.

ÍNDICE

ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	iii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN LAMBAYEQUE.....	17
1.1. Breve descripción de la Región Lambayeque.	17
1.1.1. Ubicación y evolución histórica de la Región Lambayeque	18
1.1.2. Situación socio económica de la Región Lambayeque - Chiclayo.....	21
1.1.3. La educación en Lambayeque	24
1.1.4. La problemática educativa en la región de Lambayeque.....	26
1.2. Acerca de la Institución Educativa	31
1.2.1. Los orígenes de la Institución educativa N° 10165 “Miguel Grau Seminario”	31
1.2.2. Información general de la Institución Educativa.	33
1.3. Problemática en la Institución Educativa	36
1.3.1. Aspectos Internos	36
1.3.1.1. Área Pedagógica.....	36
1.3.1.2. Área Institucional	39
1.3.1.3. Área Administrativa	40
1.3.2. Aspectos Externos	41
1.3.2.1. Aspecto Socio Económico.....	41
1.3.2.2. Aspecto Tecnológico	42
1.3.2.3. Aspecto Cultural.....	42
1.3.2.4. Aspecto Ambiental	42
1.4. Principales Manifestaciones del Problema de Investigación.....	43
1.5. Metodología de la Investigación	45
1.6. El enunciado del problema de la investigación.	45
1.7. Objeto y campo de la investigación.....	45

1.8. Objetivos de la Investigación	46
1.9. Hipótesis de la investigación.	46
1.10. Diseño lógico de la Investigación.....	47
CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS	49
2.1. Fundamentos Epistemológicos de la Investigación: Teoría General de Sistemas	49
2.2. Fundamentos Pedagógicos	55
2.2.1. Teoría del aprendizaje significativo (David Ausubel).....	55
2.2.2. Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento (Jerome Brunner)	58
2.2.3. Teoría humanista (Carl Rogers).....	60
2.3. Teorías Relacionadas con el Uso de la TICS: El Conectivismo	61
2.3.1. Una Teoría Alternativa	61
2.3.2. El conectivismo - una teoría del aprendizaje para la era digital	63
2.4. Teorías Relacionadas con el Problema de la Investigación.....	67
2.4.1. Sobre el uso de las tecnologías de la información en el proceso de enseñanza aprendizaje	68
2.4.2. El aprendizaje socio cultural fundamento pedagógico para el uso de las tecnologías de la información.	71
2.4.3. Aportes teóricos sobre las estrategias usadas en el PEA.	78
2.4.4. George Pólya: Estrategias para la solución de problemas	81
CAPÍTULO III: LA PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CON GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN LINEAL EN QUINTO DE SECUNDARIA.....	88
3.1. La propuesta de estrategias didácticas con Geogebra para mejorar el aprendizaje de programación lineal en quinto de secundaria de la Institución Educativa N° 10165 – Mórrope 2018.....	88
3.1.1. Fundamentación teórica de la propuesta.....	88
3.1.2. Descripción de la propuesta: estrategias didácticas y el aprendizaje de la programación lineal.	103
3.1.3. Componentes de la Propuesta.....	104
3.2. El modelado de la Propuesta	114
3.2.1. Representación gráfica del modelo teórico de la Propuesta	114
3.2.2. Representación gráfica del modelo operativo de la propuesta.	115
3.3. Los resultados de aplicación de la Propuesta	116
CONCLUSIONES	119

RECOMENDACIONES	121
BIBLIOGRAFÍA	122
ANEXOS	125
ANEXO N° 1: GUÍA DE OBSERVACIÓN	126
ANEXO N° 2: RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR LA PROPUESTA	127
ANEXO N° 3. FOTOS.....	130

RESUMEN

La investigación se centra en el uso de estrategias didácticas, apoyadas con el uso de tecnologías de la información, como GeoGebra, y su repercusión en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución Educativa N° 10165 “Miguel Grau Seminario”. En la ejecución de la presente investigación se han realizado encuestas a docentes y estudiantes, se aplicó un pre y post test a los estudiantes, también se ha realizado la observación participante como técnica dentro del diseño de la investigación acción. La investigación se ha apoyado con teorías de nivel epistemológico (teoría general de sistemas), teorías pedagógicas y teorías relacionadas con el uso de las estrategias, las tecnologías y GeoGebra. Los resultados muestran que algunos maestros se resisten a cambiar su práctica docente y en especial si se trata del uso de tecnologías o modificar los modelos estratégicos tradicionales. Los resultados mostraron que los estudiantes lograron un nivel de aprobados de 10%, estos resultados fueron superados en el pos test en el que alcanzaron un nivel de aprobación del 95% al desarrollar problemas que involucran la optimización de recursos, lo que demuestra el uso de estrategias didácticas usando GeoGebra, contribuye a mejorar el aprendizaje de programación lineal. Con la investigación se demuestra que la incorporación de medios tecnológicos en el PEA contribuye a mejorar el rendimiento académico del área de matemática, por lo tanto, se concluye que la investigación resultó significativamente positiva y sienta las bases de la aplicabilidad de estos medios en las demás áreas, grados y secciones del glorioso colegio Miguel Grau Seminario del distrito de Morrope.

Palabras clave: tecnologías de la información, estrategia didáctica, software educativo.

ABSTRACT

The research focuses on the use of teaching strategies, supported by the use of information technologies, such as GeoGebra, and its impact on the learning of linear programming in the fifth grade students of secondary school Educational Institution No. 10165 "Miguel Grau Seminario ". In the execution of the present investigation, surveys have been made to teachers and students, a pre and post test was applied to the students, and participant observation has been carried out as a technique within the design of the action research. The research has been supported by theories of epistemological level (general theory of systems), pedagogical theories and theories related to the use of strategies, technologies and GeoGebra. The results show that some teachers are reluctant to change their teaching practice and especially if it involves the use of technologies or modifying traditional strategic models. The results showed that the students achieved an approved level of 10%, these results were overcome in the post test in which they reached a level of approval of 95% when developing problems that involve the optimization of resources, which demonstrates the use of didactic strategies using GeoGebra, contributes to improve the learning of linear programming. With the research it is demonstrated that the incorporation of technological means in the PEA contributes to improve the academic performance of the area of mathematics, therefore, it is concluded that the research was significantly positive and lay the foundations of the applicability of these means in the rest areas, grades and sections of the glorious school Miguel Grau Seminar of the district of Morrope.

Keywords: information technologies, didactic strategy, educational software.

INTRODUCCIÓN

En una época en la que los adolescentes son nativos digitales, incorporar la tecnología a la educación aporta una serie de beneficios que ayudan a mejorar la eficiencia y la productividad en el aula, así como a aumentar el interés de los niños y adolescentes en las actividades académicas. Internet y el acceso a dispositivos móviles cada vez más intuitivos y con precios asequibles ha supuesto un cambio mundial en cuanto al uso de la tecnología. Ese cambio también se evidencia en el ámbito de la educación, en el que cada vez más cosas se hacen aprovechando la red y sus posibilidades, tanto en el aula de clases como fuera de ella, esto lo han asumido de manera seria y responsable algunos países donde el servicio de internet es gratuito y la tecnología está realmente inmersa en el sistema educativo.

En nuestro país la cobertura de internet es aún deficiente, lo que repercute seriamente en la educación, hay muchas escuelas que no cuentan con laboratorios equipados que favorezcan la labor docente y el aprendizaje de los alumnos. Por otro lado, el internet muchas veces es mal usado por la mayoría de adolescentes ya que dedican mucho tiempo a las redes sociales a ver videos musicales u de otro tipo que no tiene el más ligero acercamiento a la cuestión educativa debido a la desinformación o falta de promoción de la cantidad de oportunidades de aprender por medio de este servicio.

En el trabajo docente de la Institución Educativa N° 10165 “Miguel Grau Seminario” las estrategias utilizadas por los docentes se relacionan más bien con procedimientos o secuencia de actividades que se deben cumplir en la realización de sesiones de aprendizaje. El uso de criterios intuitivos u ordinarios constituye uno de los factores que conduce a abordar sin éxito el desarrollo de los aprendizajes del área de matemática.

Esta investigación se justifica por la presencia de metodología tradicional usada por algunos maestros y que limitan los aprendizajes, sobre todo en el área de matemática. En esta línea se plantea proponer estrategias alternativas que apoyadas en el uso responsable de las tecnologías de la información y comunicación, motiven y contribuyan a lograr la trascendencia de los aprendizajes en los estudiantes de quinto grado del colegio Miguel Grau Seminario.

Para la realización se ha cumplido con las actividades que van desde la realización de las fuentes bibliográfica para desarrollar el referente teórico y metodológico, hasta la búsqueda de datos e información que sustente la propuesta. Para ello ha sido necesario aplicar

encuestas, revisar documentos, así como diseñar y aplicar estrategias apoyadas en las tecnologías de la información, usando Geogebra con el propósito de mejorar significativamente el aprendizaje de programación lineal. Una vez obtenido los datos fue necesario procesarlos con el software estadístico SPSS.

La Institución Educativa “Miguel Grau Seminario” brinda educación primaria y secundaria a niños y jóvenes promoviendo valores y conocimientos necesarios y suficientes para su inserción en la sociedad de manera efectiva, sin embargo, tiene debilidades muy significativas con respecto al uso adecuado de los medios y recursos tecnológicos. Los docentes muestran limitaciones como:

- Docentes que desconocen el trabajo con herramientas tecnológicas, durante el proceso de enseñanza.
- Escaso conocimiento por parte de algunos profesores de matemática de la existencia y manejo de programas de computación para la enseñanza de esta ciencia.
- Limitado interés de los docentes de matemática por extender el proceso de enseñanza aprendizaje mediante el uso adecuado de la tecnología.
- Perjuicios en los profesores de matemática al creer que el uso de los recursos tecnológicos como la calculadora científica y la computadora inhibirán otras habilidades.
- Los docentes de matemática no utilizan el aula de innovaciones pedagógicas en el desarrollo de sesiones de aprendizaje.
- Las aulas de innovación pedagógica y recursos tecnológicos son usadas en su mayoría para reuniones o la visualización de videos.

Por otro lado, los estudiantes también muestran limitaciones en el uso de las tecnologías, y que se manifiestan en:

- Absoluto desconocimiento por parte de los alumnos de la existencia de software educativos para interactuar con la computadora aprendiendo matemática.
- Poco interés de los alumnos por investigar en la web acerca de la obtención de algún software educativo que facilite o refuerce el proceso de aprendizaje.

- Inadecuado desarrollo del estudio independiente por parte de los estudiantes.
- Desinterés de los alumnos por utilizar la tecnología para su formación, enfatizando su uso a la recreación o a las redes sociales como el chat en el Facebook.
- Desmotivación por parte de los estudiantes por investigar en la web acerca de formas nuevas de aprender matemática.

Los padres de familia, también muestran limitaciones en el uso de las tecnologías, las mismas que se expresan en:

- Absoluto desconocimiento por parte de los padres de familia de la existencia y utilización de software educativos que permita reforzar y optimizar el proceso de aprendizaje de sus hijos.
- Desinterés por parte de los padres de familia por facilitar, incentivar y controlar a sus hijos en la utilización de las nuevas tecnologías de manera provechosa en su formación educativa.
- Desmerecimiento por parte de los padres de familia sobre la importancia de la tecnología e informática en la formación de sus hijos y la validez de estos conocimientos en el futuro.

El problema de investigación se relaciona con el uso de las estrategias didácticas usadas por los docentes y sus implicancias en el aprendizaje: Para ello se identificó el objeto de estudio como el proceso de enseñanza aprendizaje y el campo específico, lo constituyen las estrategias didácticas usadas por los docentes para desarrollar aprendizajes en el Área de Matemática.

Los métodos usados fueron de tipo teórico, como el análisis, la síntesis, el método histórico, etc. También se han usado métodos empíricos relacionados con las técnicas e instrumentos para el recojo de los datos, en especial la observación participante y los métodos estadísticos para el procesamiento de los datos y su correspondiente interpretación para la sustentación de la propuesta.

La investigación pretende tener mucha utilidad porque aporta una manera de diseñar y aplicar estrategias sustentadas en criterios científicos en un escenario donde la práctica

docente se limita principalmente a cumplir con su trabajo dentro del aula antes que realizar su actividad profesional sustentada en el aporte de la ciencia.

El presente informe de tesis se ha organizado en tres capítulos. En el primer capítulo se presenta la información sobre el problema de investigación y el escenario en el que se realiza la educación en la IE N° 10165 del distrito de Morrope. En el capítulo II se propone la fundamentación de la propuesta, presentando los aspectos esenciales de las teorías que sustentan el trabajo de investigación (nivel epistemológico, nivel pedagógico, nivel de tecnologías de la información y comunicación). En el capítulo III se presentan la propuesta y los resultados obtenidos. En la parte final del informe se presentan las conclusiones, recomendaciones y los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I:
ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA
DEL APRENDIZAJE DE
MATEMÁTICA EN LAMBAYEQUE

En este capítulo se presenta información panorámica de la ubicación física y histórica de la región Lambayeque, sobre los aspectos productivos y sociales, también presento información relacionada con la educación regional, para luego presentar algunas características de la problemática de la IE N° 10165 MGS del distrito de Morrope, se presentan las apreciaciones relacionadas con el uso de las tecnologías de la información y comunicación y las estrategias didácticas utilizadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, finalmente se presenta información relacionada con la tecnología utilizada en el desarrollo de la presente investigación.

Mapa de Lambayeque



1.1.1. Ubicación y evolución histórica de la Región Lambayeque

La región Lambayeque está situada en la costa norte del territorio peruano, a 765 kilómetros de la capital de la república, en la parte septentrional y occidental del territorio peruano. Sus coordenadas geográficas se sitúan entre los paralelos 5° 28 y 7° 10 27 de latitud sur y los meridianos 79° 53 48 y 80° 37 24 de longitud oeste; la altitud va de 4 m.s.n.m en el distrito de Pimentel a 4,000 m.s.n.m. en el distrito de Inkawasi.

- Limita al norte con las provincias de Sechura, Piura, Morropón y Huancabamba, de la región Piura.
- Limita al este con las provincias de Jaén, Cutervo, Chota, Santa Cruz y San Miguel, de la región Cajamarca.
- Al oeste es ribereño con el Océano Pacífico.
- Limita al sur con la provincia de Chepén, de la región Libertad.

El 7 de enero de 1872 el presidente José Balta proyectó la creación del departamento de Lambayeque por Decreto Supremo del 7 de enero de 1872. El 1 de diciembre de 1874, durante el gobierno de Manuel Pardo y Lavalle, se confirmó su creación por el dispositivo legal firmado por el vicepresidente Manuel Costas; en su origen sus provincias fueron Chiclayo y Lambayeque y su capital la ciudad de Chiclayo, ambas provincias desmembradas del departamento de Trujillo. El 17 de febrero de 1951, por ley N° 11590, se creó la provincia de Ferreñafe, desmembrándola de la provincia de Lambayeque.

Los inciertos orígenes de la civilización de los lambayeques, admirados por su orfebrería, se remontan hasta el legendario rey Naylamp, quien llegó por mar y decretó la adoración de Yampallec. Quizá la cultura Lambayeque o Sicán aparece cuando colapsa la cultura Moche debido a la intrusión de un nuevo concepto social, ideológico y estilístico llamado Wari. Siglos después fueron incorporados al reino Chimú, distinguiéndose por sus extraordinarias obras hidráulicas como el canal de Raca Rumi, que unía Chongoyape con la costa. Finalmente, en las luchas que abarcaron cuatro décadas, los incas sometieron a los chimús apenas un siglo antes de la invasión española.

Por su parte, la zona serrana de Lambayeque habría estado ocupada por grupos quechuas quienes mantuvieron una estrecha relación con los reinos costeros basada en el intercambio entre productos de la costa (sal, ají o algodón) a cambio de las aguas de las quebradas que nacen en sierra. En las acciones por la Independencia del Perú se distinguió el prócer Juan Manuel Iturregui. Los marinos peruanos Elías Aguirre Romero y Diego Ferré pelearon en el "*Huáscar*" y murieron en el Combate Naval de Angamos durante la guerra con Chile.

El territorio de Lambayeque fue recortado por disposición del Gobierno Revolucionario de las FF.AA. presidida por el gobierno del General E.P. Juan Velasco Alvarado, en el distrito de Olmos cediéndola a Piura restándole a Lambayeque 1059 km². Ya en 1996 el distrito de Olmos cambió su configuración y la sub región II Lambayeque que a su vez integraba la Región Nor Oriental del Marañón en una línea transversal que dividía Lambayeque de Piura. En el gobierno del presidente Alejandro Toledo eliminó las regiones y como estaban configuradas y se volvió al esquema departamentos y se tomó como partida la demarcación hecha por el Gral. E.P. Juan Velasco Alvarado.

El territorio de la región Lambayeque es el segundo más pequeño de la República del Perú, después de la región Tumbes. Está integrado por un sector continental y un sector insular. La superficie del sector continental mide 14 213,30 km² y está conformada por las tres provincias de la Región. De ellos corresponden 3 161.48 km² a la Provincia de Chiclayo, 1 705.19 km² a la Provincia de Ferreñafe y 9 346.63 km² a la Provincia de Lambayeque. La superficie del sector insular mide 18.00 km² y está conformada por dos islas: la Islas Lobos de Afuera (2.36 km²) y la Isla Lobos de Tierra (16.00 km²), que forman parte de la Provincia de Lambayeque. La superficie total de toda la región Lambayeque, sumados ambos sectores continental e insular hace un total de 14.231,30 km².

La región Lambayeque es jurisdicción del Gobierno Regional de Lambayeque y tiene sede en la ciudad de Chiclayo por ser la capital del Departamento. Es dirigida por un Presidente Regional (Jefe de Gobierno) y un Consejo Regional, los cuales sirven por un período de cuatro años.

Se divide en tres provincias: Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe.

Cada provincia es gobernada civilmente por una Municipalidad Provincial, encabezada por un alcalde, elegido por sufragio universal cada cuatro años, quien dirige la política provincial.

Provincia de Chiclayo

Chiclayo conocida como La ciudad de la amistad, se encuentra al norte de país. Su clima es templado y seco. La ciudad cuenta con el 70% de habitantes del departamento de Lambayeque, por lo cual es considerada una de las más pobladas del país. Por su ubicación es el centro importante de diversas vías de comunicación, además los departamentos convergen a su alrededor debido a su movimiento comercial.

- | | | | |
|-----------------------|--------------------|------------|---------------|
| • Chiclayo | • La Victoria | • Pátapo | • Puerto Eten |
| • Cayaltí | • Lagunas (Mocupe) | • Pícsi | • Reque |
| • Chongoyape | • Monsefú | • Pimentel | • Santa Rosa |
| • Eten | • Nueva Arica | • Pomalca | • Tumán |
| • José Leonardo Ortiz | • Oyotún | • Pucalá | • Zaña |

Provincia de Lambayeque

- | | | |
|--------------|-----------|------------|
| • Motupe | • Jayanca | • Pacora |
| • Lambayeque | • Mochumí | • Salas |
| • Chóchope | • Mórrope | • San José |
| • Íllimo | • Olmos | • Túcume |

Provincia de Ferreñafe

- Ferreñafe
- Cañaris
- Inkawasi
- Mesones Muro
- Pítipo
- Pueblo Nuevo

Según el censo del 21 de octubre del 2007, la región Lambayeque tiene una población estimada de 1.112.868 de habitantes, de los cuales son varones 541.944 y mujeres 570.924. Su densidad poblacional es de 80,1 hbt /km² y su

tasa de crecimiento anual es de 0.9 %. La población urbana equivale al 79.5% mientras que la población rural al 20.5% del total.

1.1.2. Situación socio económica de la Región Lambayeque - Chiclayo

La región Lambayeque está ubicada en la costa norte del país y abarca una superficie de 14,2 mil kilómetros cuadrados. Conformada por tres provincias - Chiclayo, Ferreñafe y Lambayeque - alberga a 1,1 millón de habitantes, que representan el 4,1 por ciento de la población del país. Su capital Chiclayo, de gran movimiento comercial, concentra más de la mitad de la PEA ocupada de la región. La ubicación estratégica de Chiclayo la convierte en punto de encuentro de diversos agentes económicos que provienen tanto de otras ciudades costeñas como de la sierra y la selva. Es por ello que el comercio es uno de los sectores principales, representando el 25 por ciento de la actividad económica de la región. Otro sector productivo importante en la región es la agricultura y las actividades agroindustriales que tienen como ventajas comparativas la bondad de un clima uniforme a lo largo del año, la existencia de un sistema de riego regulado en su principal valle, Lambayeque-La Leche y la disponibilidad de 200 mil hectáreas aptas para la agricultura, de las cuales en la actualidad sólo se cultiva aproximadamente el 80 por ciento.

Tradicionalmente en Lambayeque se ha cultivado caña de azúcar y arroz. La historia lambayecana está íntimamente ligada a los vaivenes de la industria azucarera habiendo pasado por períodos de auge con la exportación de azúcar que provenía de las antiguas haciendas Tumán y Cayaltí, y por períodos de recesión asociados a caídas abruptas de precios internacionales en épocas de sobreproducción mundial. A partir de los 70's Lambayeque sufrió las consecuencias de la drástica reducción de la producción de azúcar durante la gestión de las cooperativas azucareras, lo que felizmente se ha revertido desde hace unos años con la inyección de capital privado que ha permitido recuperar los niveles de rendimiento que se tenía antiguamente. Empresas como Tumán, Pomalca y Agro Pucalá volvieron a ser rentables, y junto con otras produjeron en el 2007 el 26% de la caña de azúcar producida en el país y este año lograrían

sobrepasar el millón de toneladas. El arroz es otro de los cultivos importantes de la región, aportando el 15 por ciento de la producción del país. A inicios de siglo, aunque el cultivo del arroz se orientaba principalmente al mercado interno, ya se exportaba una pequeña cantidad a Chile, Ecuador y Bolivia a través del puerto de Eten, lo cual da cuenta de lo arraigado que está entre los agricultores lambayecanos. Por ello, los intentos de reducción de áreas de este cultivo ante la degradación de suelos ocasionada por la excesiva salinidad, bien podría enfocarse resaltando el potencial de Lambayeque en cultivos altamente rentables para la agro exportación como menestras, pimiento piquillo, brotes de bambú, jugo de maracuyá, aceite de limón, mangos y páprika, y últimamente con mucho éxito, uva Red Globe. Otro cultivo que se ha desarrollado gracias a las facilidades de acopio y procesamiento es el café dirigido en su mayoría al mercado externo. Asimismo, el algodón Hazzera ha tenido un crecimiento vertiginoso pasando de 0,3 mil a 12 mil hectáreas entre el 2003 y lo que va del 2008. En relación a este último producto, recientemente la Asociación de Artesanas de Arbosol y Huaca de Barro de Mórrope ha sido uno de los 25 ganadores del Premio Ecuatorial 2008, al haber desarrollado la recuperación del cultivo, producción textil y comercialización del algodón nativo con el apoyo del Programa de Pequeñas Donaciones del PNUD aplicando técnicas de la Cultura Mochica que se remontan al año 2500 a.C. Cabe señalar que el inicio de este proyecto se remonta a 1977 cuando el antropólogo estadounidense James Vreeland descubrió que en el Perú se había cultivado antiguamente algodón de colores observando a través del microscopio textiles precolombinos que se pensaba habían sido teñidos. Después de muchos años logró convencer a los productores lambayecanos para que siembren algodón ecológico e hizo desaparecer el uso de productos químicos. Adicionalmente al cultivo del algodón, se inició la producción de prendas de tejido que a la fecha han despertado el interés de diversos compradores con marcas internacionales conocidas por el incalculable valor tanto por el material orgánico como por las técnicas utilizadas.

En el campo de la manufactura existe un inmenso potencial en la agroindustria, donde además de las actividades tradicionales de procesamiento del azúcar y pila de arroz, se viene desarrollando una industria cafetera y el envasado de

menestras. Otro renglón agroindustrial es el radicado en Motupe y Olmos, dedicado principalmente al procesamiento de mango, maracuyá y limón. Esta misma zona es sede de una de las más importantes plantas cerveceras del grupo Backus.

También se vienen evaluando múltiples proyectos para la producción de biocombustibles, en particular, etanol a partir de la caña de azúcar. La concesión del Proyecto Olmos, cuya primera etapa es el trasvase del río Huancabamba y la construcción de la Presa Limón, permitirán asegurar el desarrollo agroindustrial de Lambayeque con la futura irrigación de 37 mil hectáreas, que aumentará en más de 20 por ciento las tierras cultivadas en la región.

En la minería destaca, gracias al uso de técnicas de exploración avanzadas, el potencial de cobre de la mina Cañariaco por la empresa Candente Resource, con reservas que superarían los 300 millones de toneladas y una inversión de más de US\$ 1 000 millones. En hidrocarburos se cuenta con el proyecto de extracción de petróleo de la plataforma marítima que lleva a cabo Petro Tech Peruana. Ello no sólo generará mayor empleo sino también recursos por canon para atender las necesidades de infraestructura de la región. El desarrollo de estos sectores productivos ha permitido que la producción de Lambayeque crezca a un ritmo de 8,3 por ciento anual entre el 2005 y el 2007 y este último año, a 11,6 por ciento. Como consecuencia de esta mayor actividad económica el empleo formal ha crecido 14,8 por ciento en la ciudad de Chiclayo a julio del presente año. En lo referente al pasado histórico, Lambayeque es heredera de grandes culturas precolombinas como Lambayeque, Chimú y Mochica, cuyas obras son la admiración del mundo entero por el desarrollo alcanzado particularmente en orfebrería y metalurgia. Los restos de la tumba del Señor de Sipán son una muestra de ello: 400 ornamentos y joyas en oro, plata y cobre dorado descubiertos recién en 1987. De igual importancia ha sido el descubrimiento del Señor de Sicán, personaje de la nobleza de la cultura Sicán o Lambayeque, encontrado en la huaca “Las Ventanas” del Santuario Histórico Bosque de Pómac. Así como los museos son parte atractiva de la oferta turística de la región, no menos importantes son su rica gastronomía y el turismo ecológico y cultural que están haciendo que Lambayeque se consolide como un significativo

destino turístico, que aspira a colocarse en segundo lugar a nivel nacional. Con respecto a los indicadores sociales, la reciente información censal ha permitido constatar no sólo el avance de Lambayeque en la cobertura y el acceso de su población a educación, salud y servicios básicos de la vivienda sino también en relación a otras regiones del país, con indicadores por encima del promedio nacional. Pero esta información también hace visible las aún altas brechas existentes entre las provincias y entre el área urbana y rural. En esta tarea por elevar la competitividad de la región, un eje central es el incremento del capital humano. Otro aspecto elemental para elevar la competitividad de la región son los avances y mejoras en la gestión del Estado. El Gobierno Regional ha emprendido esta tarea identificando aquellas estrategias que permitan el buen desenvolvimiento de la actividad económica y eleven el bienestar del ciudadano. Este esfuerzo ha sido reconocido en diversas oportunidades en las que varios proyectos del Gobierno Regional de Lambayeque han quedado finalistas o han sido ganadores del premio “Buenas Prácticas en Gestión Pública (BPG)” otorgado por la ONG Ciudadanos al Día. Recientemente, el proyecto “Cayaltí: El Resurgimiento Posible” recibió el premio BPG 2008 en lo que corresponde a la Cooperación Público Privada. Es en este espíritu de contribuir al desarrollo de la región que el Banco Central de Reserva pone a disposición de los participantes al Encuentro Económico Región Lambayeque, el presente documento que contiene indicadores económicos y sociales, así como experiencias exitosas de desarrollo productivo que permiten avizorar una región pujante y con enormes potencialidades de desarrollo en el marco de una economía de mercado integrada al comercio internacional.

1.1.3. La educación en Lambayeque

La región Lambayeque igual que el resto del país, su sistema educativo está dividido en tres niveles: la educación inicial, la educación primaria y la educación secundaria, para continuar con la educación superior que puede ser universitaria, técnico productiva o tecnológica. La tasa de alfabetización es del 92.6%, la de escolaridad es de 85% y el logro educativo es de 90.1%.

La educación además es ofrecida por el Estado con lo que se conoce como la educación pública, la Iglesia y la empresa privada.

Educación básica:

Para impartir la educación básica la región cuenta con 3442 centros educativos (públicos y privados). De ellos 1845 son de educación inicial, 1120 de educación primaria y 477 de educación secundaria.

La población estudiantil en el nivel secundario es notable, ya que la gran mayoría de jóvenes que concluyen primaria, se insertan en forma automática a la educación secundaria.

Cuadro N° 01: Cuadro estadístico sobre la cantidad de alumnos, docentes y secciones – año 2015

	Ugel	Ugel	Ugel	Ugel	Total
Integrantes	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe		
Alumnos	63478	23979	8675		96132
Docentes	4365	1685	644		6694
Secciones	2707	1021	397		4125

Fuente: censo escolar 2015

Además, cuenta con 64 centros de educación básica alternativa y 12 centros de educación especial.

Educación superior:

En la región Lambayeque existen 5 institutos superiores pedagógicos, una escuela superior artística, 37 centros de educación superior tecnológica y 53 centros de educación técnico productiva.

Para la educación superior universitaria, la región alberga a las siguientes universidades:

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Universidad San Martín de Porres.

Universidad Señor de Sipán.

Universidad de Chiclayo.

Universidad de Lambayeque.

Universidad César Vallejo.

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Universidad Alas Peruanas.

Universidad Privada Juan Mejía Baca.

El distrito de Morrope cuenta con educación inicial, primaria y secundaria, para brindar educación secundaria cuenta con 20 instituciones educativas, siendo la IE N° 10165 “Miguel Grau Seminario” la tercera con mayor población estudiantil, es así que cuenta con 316 alumnos distribuidos en 12 secciones, para lo cual cuenta con 26 maestros en las diferentes áreas.

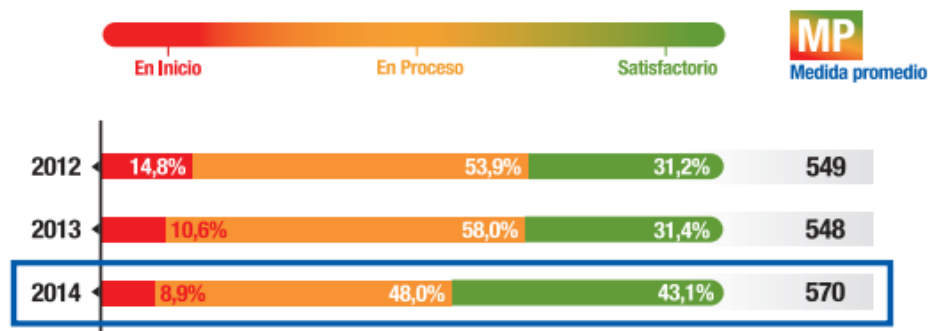
1.1.4. La problemática educativa en la región de Lambayeque

Cuando el Ministerio de Educación hizo públicos los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes del 2011 y aunque la región Lambayeque se ubicaba entre los primeros lugares a nivel nacional, la realidad no representaba, en absoluto, motivo de orgullo. La prueba de medición, aplicada a 19 mil 961 alumnos del segundo grado de primaria de 734 colegios de la región, reveló que sólo el 33.5% de ellos comprende lo que lee y el 14.8% puede realizar operaciones matemáticas básicas.

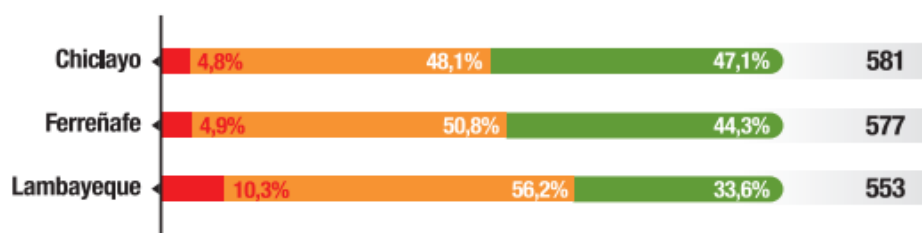
En la última evaluación censal del año 2014 la situación ha mejorado gracias al esfuerzo que viene haciendo el gobierno y la comunidad educativa en su conjunto.

Resultados de la evaluación censal en los últimos tres años

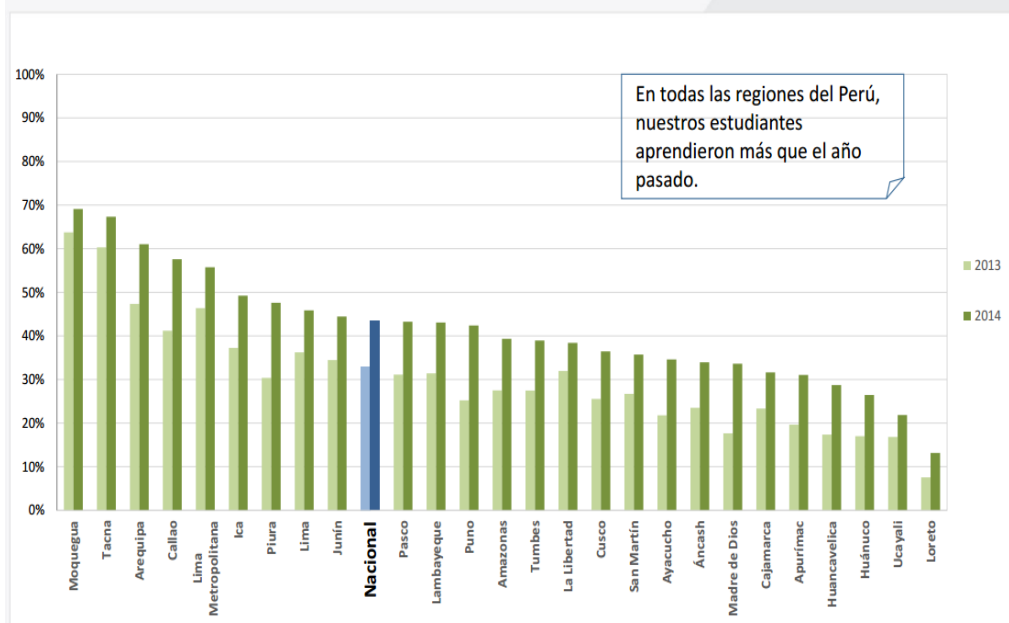
Area de comunicación



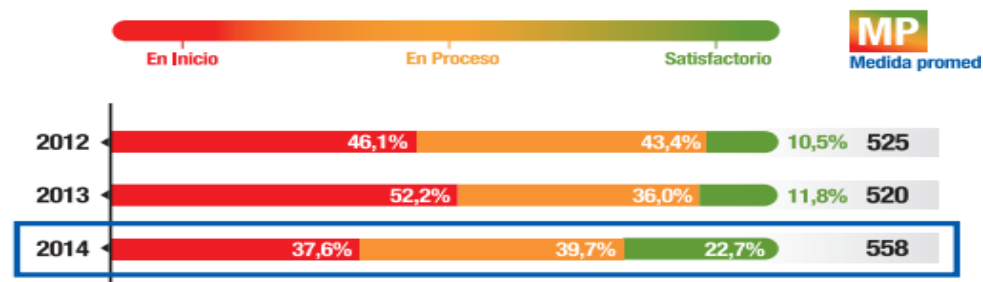
RESULTADOS POR UGEL - 2014



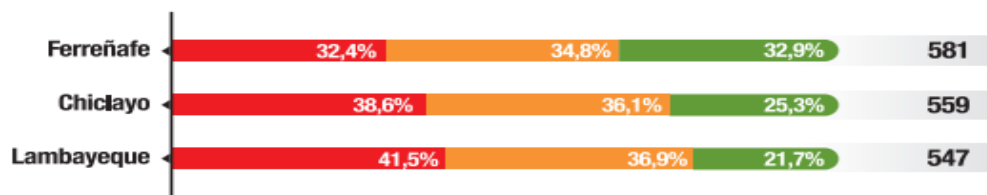
Porcentaje de estudiantes en el nivel Satisfactorio en Comprensión lectora por región, 2013-2014.



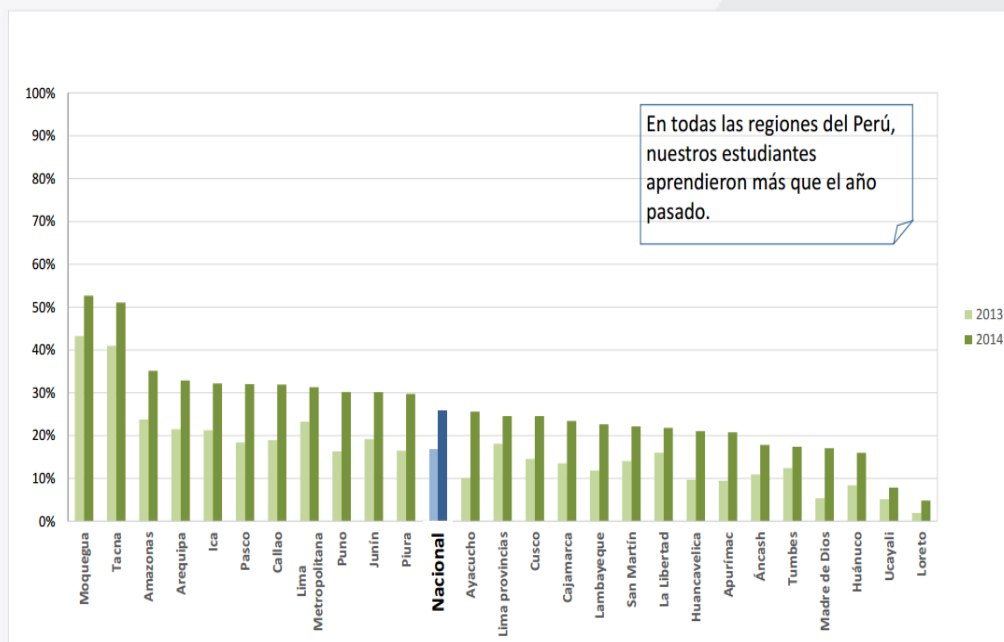
Area de matemática



RESULTADOS POR UGEL - 2014



Porcentaje de estudiantes en el nivel Satisfactorio en Matemática por región, 2013-2014.



Si bien es cierto, se viene superando progresivamente la situación educativa en nuestra región y en nuestro país, es necesario seguir en ese camino con mayor ímpetu ya que seguimos deficientes con respecto al resto de países en Latinoamérica.

La educación rural se da en un ámbito territorial caracterizada por estar alejada de la ciudad o ser de difícil acceso; está conformada por una población minoritaria y dispersa, con una economía basada en la agricultura y el trabajo

temporal, donde las familias establecen entre sí fuertes lazos debido a las relaciones de parentesco y de la vida en comunidad; donde los niños y las niñas cumplen roles distintos al asumir un conjunto de responsabilidades dentro de la familia (de tipo doméstico) y en la comunidad (de tipo productivo).

El análisis de la educación rural nos confirma su problemática la cual tiene consecuencias para el desarrollo educativo regional y nacional, entre ellas:

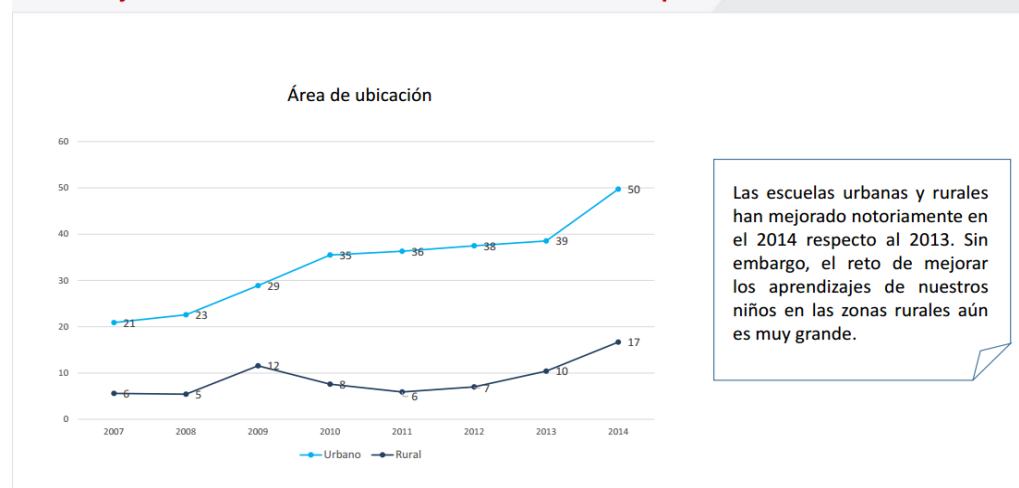
- Baja calidad del servicio educativo debido a la falta de pertinencia de la propuesta educativa.
- Limitado tiempo de trabajo en las aulas a efecto de las distancias existentes entre la escuela y las comunidades de donde provienen los alumnos.
- Altos niveles de extra edad (cuando la edad del estudiante no corresponde al año que cursa).
- Ausentismo, deserción (no culminan primaria o no terminan secundaria) y repetición.
- Poca cobertura de internet y acceso nulo o deficiente a las tecnologías de la información y comunicación.

Otros aspectos que influyen en la problemática existente en el mundo educativo rural, son las dificultades que se hacen evidentes en la ejecución de un trabajo óptimo, factores referidos a la nutrición, salud, infraestructura, materiales, equipamiento, mobiliario, etc., sean limitados y tienen repercusión en la aplicación de estrategias diversas que favorezcan el desarrollo de los aprendizajes significativos y duraderos, manteniendo una perspectiva pedagógica que no responde a las necesidades específicas del trabajo en dichas zonas; a ello se agrega la gestión centralizada y con escasos recursos que no puede superar las dificultades de dispersión y aislamiento propios del mundo rural.

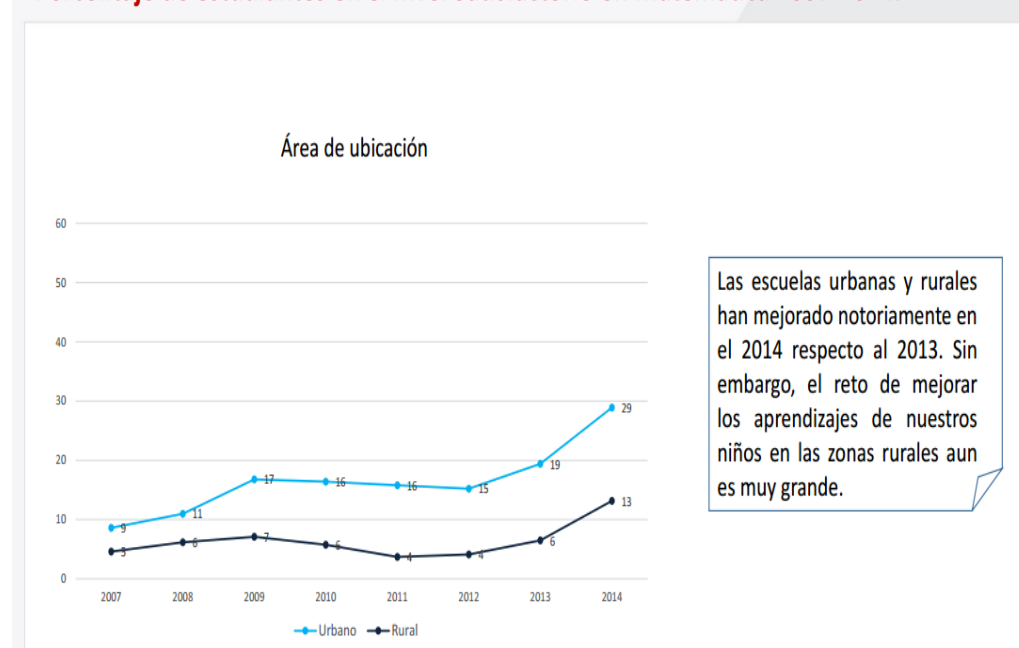
Es importante señalar que el gobierno está haciendo esfuerzos para que la educación que es un factor determinante para el desarrollo de los pueblos, es así que ha venido implementando una serie de políticas plasmados en programas

educativos que intentan revertir la situación caótica que hace algunos años atrás se encontraba la educación rural de nuestro país, y que según los informes de las ultimas evaluaciones censales así lo demuestran.

Porcentaje de estudiantes en el nivel Satisfactorio en Comprensión lectora 2007-2014.



Porcentaje de estudiantes en el nivel Satisfactorio en Matemática 2007-2014.



Es verdad que la educación está mejorando y que los logros se están logrando, pero no es suficiente, es necesario superar a pasos agigantados las deficiencias en el aprendizaje de nuestros pueblos. Una manera de mejorar es insertando en forma efectiva y responsable los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza aprendizaje ya que es una herramienta muy poderosa que estoy seguro favorecerá el mayor logro de metas educativas.

1.2. Acerca de la Institución Educativa

La Institución Educativa primaria y secundaria de menores N° 10165 "MIGUEL GRAU SEMINARIO", se encuentra ubicada en el caserío Tranca Sasape del Distrito de Morrope, provincia y región Lambayeque.

A la fecha está funcionando 12 secciones del nivel secundario y 12 en el nivel primario con un total de 585 alumnos; 39 docentes; 3 auxiliares de educación 2 administrativos y un administrador, una psicóloga, 3 guardianes y un director. Desde el año 2015 la institución es parte de la jornada escolar completa (JEC), un beneficio que viene siendo bien aprovechado por los alumnos y maestros.

En enero del año 2016, el local escolar fue demolido en su totalidad para dar lugar la construcción de un moderno local con ambientes cómodos y equipados.

1.2.1. Los orígenes de la Institución educativa N° 10165 “Miguel Grau Seminario”

La Institución Educativa Primaria y Secundaria de Menores N° 10165 “Miguel Grau Seminario” del Caserío Tranca Sasape, Distrito de Mórrope fue creado como un anexo del Colegio “Inca Garcilaso de la Vega”, mediante Resolución Ministerial del 28 de abril de 1978, pero la fecha jubilar fue transferida en homenaje al héroe Nacional del Combate de Angamos, MIGUEL GRAU SEMINARIO” el caballero de los mares, oficial piurano , el más extraordinario marino en la historia naval del Perú, considerado máximo héroe de la marina por su actitud en defensa de la patria en una demostración de arrojo, valentía, entrega y sobre toda la humanidad y caballerosidad. Su nombre es nuestro Honroso distintivo, de tal manera que nuestro aniversario se celebra el 08 de octubre de cada año.

La IE cuenta con el 80% de sus docentes nombrados en ambos niveles y a la fecha la IE ha tenido 9 directores, siendo la actual la Lic. María Elena Céspedes Aquino quien está encargada por que el director titular se encuentra con medida cautelar ha espera de su reposición.

Logros obtenidos:

- En el año 1995 ocupó el tercer puesto en el concurso regional “Vida y Obra de Don Simón Bolívar” organizado por la DRE y “Mesa Redonda Panamericana”.
- En el año 1996, 1er puesto en el concurso “Estampas Lambayecanas”, haciéndose acreedor al “Huerequeque de Oro”.
- En el año 1997, 1er puesto y 3er puesto en el concurso “Estampas Lambayecanas” obteniendo el “Huerequeque de Oro y de Bronce”, respectivamente. 1er puesto en el desfile escolar por fiestas patrias, en el Distrito de Mórrope, premio un Gallardete.
- En el año 1998, fue campeón Distrital de fútbol escolar y ocupó el 1er puesto en el concurso “Estampas Lambayecanas” obteniendo por tercera vez el “Huerequeque de Oro”.
- En 1999, 3er puesto en el concurso “Estampas Lambayecanas”, 1er puesto en canto y periódico mural en homenaje al sabio tucumano Federico Villarreal en el Distrito de Túcume.
- En el 2000, subcampeón en el campeonato de fútbol escolar y 2do lugar en desfile escolar de Túcume por fiestas patrias, se hizo acreedor a la medalla de bronce por haber ocupado el 3er lugar en atletismo a nivel regional en olimpiadas escolares, ocupó el 1er puesto en el concurso de periódicos murales en homenaje al natalicio de Federico Villarreal.
- En el 2001, 1er puesto en el concurso “Estampas Lambayecanas” en el nivel primario obteniendo el “Huerequeque Dorado”, 1er puesto en marinera organizado por el C.E. “San Pedro de Caserío el Romero y 2do puesto en la categoría menores nivel provincial organizado por el ADE-Lambayeque.
- En el 2002, 1er puesto en el nivel primario y secundario en el desfile escolar por fiestas patrias, realizado en el Distrito de Mórrope, obteniendo como premio un gallardete por cada nivel.

- En el 2007, 1er puesto en nivel secundario en el desfile escolar por fiestas patrias, realizado en el Distrito de Mórrope, obteniendo como premio un gallardete por cada nivel.
- En el 2009, Primer puesto a nivel Regional en el concurso de Proyectos Productivos, Organizado por el P.E.O. T.
- En el 2011, Primer puesto en Redacción a nivel Regional en el concurso “Machu Picchu Patrimonio Cultural de América.
- En el 2014, primer puesto en estampas lambayecanas, concurso organizado por la DREL

1.2.2. Información general de la Institución Educativa.

Nombre	: I.E. N° 10165 “Miguel Grau Seminario”
Resolución de creación	: R.D. N° 00442 Fecha: 28-04-1978
Nivel	: Primaria y Secundaria.
Modalidad	: Educación Básica Regular.
Turno	: Mañana
Dirección	: Tranca Sasape
Ubicación	: Mórrope.
UGEL	: Lambayeque.
Código Modular	: 0544916
Código de local	: 284744
Latitud	: -6.49323
Longitud	: -79.93901

El lema institucional se resume en: **Estudio, Honor, Lealtad**

Se ha establecido como visión institucional. “Al 2020 la I.E.Nº10165 “Miguel Grau Seminario” es una Institución líder en la Región, que forma estudiantes críticos, creativos con identidad socio-cultural y ambiental en un marco de valores; con docentes altamente capacitados e innovadores que se desenvuelven en un Clima Institucional generado por un liderazgo eficiente y eficaz ;pone a la vanguardia las tecnologías de la información y comunicación ; con una moderna infraestructura , equipos , mobiliarios y materiales diversos garantizando un servicio educativo de calidad”.

La misión institucional también es muy importante para crear identidad institucional y por ello la Institución Educativa Miguel Grau Seminario ha establecido la siguiente misión: “Somos una institución educativa estatal, de zona rural con el modelo de servicio educativo Jornada escolar Completa en el nivel secundario eficientes en la gestión, que brinda una educación integral, de carácter científico humanístico, orientada por docentes que promueven en los estudiantes el desarrollo de capacidades y actitudes a través de innovaciones pedagógicas y metodológicas ; desarrollando y aplicando proyectos que permiten mejorar la calidad educativa de los estudiantes; contando con el apoyo de padres y madres de familia, ex alumnos e instituciones locales, regionales, nacionales e internacionales; somos eficientes en la gestión, creamos posibilidades de un buen clima Institucional respetando los derechos y acuerdos establecidos”.

Valores: Somos una institución de transformación que forjamos una sociedad de cambio, donde prima la práctica de valores como:

Respeto: Es el valor que reconoce, comprende y valora los derechos y deberes, así como la dignidad de sí mismo y la de sus hermanos como hijos de Dios, fomentando la acogida y la estima, de forma generosa y sincera, para lograr una convivencia armónica y justa de pleno respeto a la dignidad humana.

Actitudes del respeto:

- Escucha y emite respuestas asertivas.

- Se comporta adecuadamente, es amable y atento.
- Propicia el Espíritu de Familia.

Responsabilidad: Es el valor que refleja el compromiso que uno asume al realizar las acciones que corresponden a su quehacer en beneficio de su autonomía y madurez, buscando el bien común.

Actitudes de la responsabilidad:

- Presenta sus trabajos completos en orden y oportunamente.
- Porta y cuida sus materiales de trabajo.
- Demuestra perseverancia en el estudio.
- Participa en las actividades programadas.
- Usa correctamente el uniforme.

Justicia: Busca brindar a los demás lo que les corresponde, de acuerdo con sus derechos. Proporciona la armonía entre las personas y el bien común. Propone rectitud habitual en los pensamientos y en las conductas humanas, respecto al prójimo.

Solidaridad:. Es el valor que nos lleva a identificarnos con las necesidades de las personas y comprometernos a propiciar el desarrollo del bienestar común, actuando con justicia. Actitudes de la solidaridad:

- Asume el servicio de los demás en misión permanente.
- Comparte lo que sabe y lo que tiene.

Honestidad: Es el valor que refleja transparencia en su ser y hacer. Dice la verdad y asume las consecuencias de sus actos, respeta sus bienes, el de los demás y fomenta la justicia y la paz.

Actitudes de la honestidad:

- Cuida sus bienes y los ajenos y devuelve lo que no le pertenece.

- Ama, busca, enseña y defiende siempre la verdad, asumiendo las consecuencias.

Cuadro N° 02: Evolución de la población escolar en la IE N° 10165

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	335	347	340	346	379	369	231	363	364	349	364	316	327	318
1° G	84	79	74	79	110	71	42	84	81	82	81	56	86	76
2° G	67	81	73	68	75	110	42	75	76	68	75	69	66	80
3° G	63	66	78	72	63	67	64	63	72	76	70	66	58	55
4° G	66	57	61	73	65	59	42	88	57	70	72	65	61	51
5° G	55	64	54	54	66	62	42	53	78	53	66	60	56	56

Fuente: Ministerio de Educación.

La población estudiantil entre el 2004 y el 2017 muestra una disminución, en el caso de los estudiantes del quinto de secundaria, la población estudiantil se ha mantenido en el mismo nivel. Los valores absolutos siguen con una variación muy pequeña, pero se reconoce que la cantidad de estudiantes en el quinto grado no se ha incrementado como debió ocurrir.

Cuadro N° 03: Personal docente de la IE N° 10165.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	13	16	12	13	14	16	18	18	18	18	18	26	27	26

Fuente: Ministerio de Educación.

El personal docente para el nivel secundario se ha duplicado, mientras que la población estudiantil muestra disminución.

1.3. Problemática en la Institución Educativa

1.3.1. Aspectos Internos

1.3.1.1. Área Pedagógica

En el proceso de aprendizaje se aprecia:

- Bajo rendimiento escolar.
- Deficiencias en comprensión lectora y razonamiento lógico matemático.
- Los estudiantes dedican poco tiempo para reforzar sus aprendizajes en casa.
- No manejan programas básicos de computación
- Algunos estudiantes no se identifican con su Institución
- Actitud pasiva y receptiva de algunos estudiantes.
- No muestran hábitos ni técnicas de estudio.
- Porcentaje considerable de estudiantes, presentan desnutrición.
- Falta de hábitos de higiene
- Algunos presentan baja autoestima.
- Falta cultivar valores lo que genera situaciones de indisciplina.
- Mínimo apoyo de Padres de Familia en el proceso de aprendizaje.
- Los estudiantes copian de culturas foráneas estereotipos negativos a su formación.
- Poca valoración de sus raíces étnicas y culturales.
- Al inicio del año escolar la asistencia es mínima.
- No cumplen con ciertas normas del Reglamento Interno.

En el desempeño docente se observa:

- No existe una adecuada planificación pedagógica en estrategias diferenciadas.
- Integral frente al bajo rendimiento académico de los estudiantes.

- Escasa práctica de la enseñanza psicomotriz en el nivel primario.
- La mayoría de docentes no realizan labor tutorial.
- Poca participación en la coordinación para el logro de objetivos tutoriales y actividades entre dirección, tutores, docentes y padres de familia.
- No se realiza la evaluación pertinente de logros y dificultades a fin de año.
- No realizan investigaciones que aporten al cambio educativo.

En cuanto al currículo:

- Falta de contextualización y articulación de las sesiones de aprendizaje de manera concertada y pertinente por área, ciclos y niveles.
- No se tiene en cuenta la matriz de Mórrope y el PER en la diversificación de las programaciones.

En lo relacionado con los procesos de evaluación.

- Los docentes no evalúan teniendo en cuenta las diferencias individuales de los estudiantes.
- Dificultad de los docentes en la aplicación y manejo de instrumentos y rubricas de evaluación.
- No se tiene una concepción integral del proceso de evaluación.

En lo relacionado con los recursos educativos:

- Insuficiente material didáctico.
- Falta de uso de materiales de la zona.
- Algunos docentes no hacen uso del AIP y CRT.

En cuanto a los aspectos metodológicos:

- Algunas técnicas y métodos aplicados no responden a los estilos y ritmos de aprendizajes de los estudiantes.
- Predomina el trabajo intuitivo sobre las exigencias científicas que se requieren para el trabajo docente.
- No incorporan el uso de las tecnologías como recursos en el trabajo docente.

1.3.1.2. Área Institucional

- Inestabilidad en el cargo de director.
- Falta de liderazgo pedagógico y de gestión.
- Falta de capacidad para reflexionar e intervenir en la toma de decisiones orientadas a la mejora de los aprendizajes.
- Falta de una Planificación consensuada y un clima favorable institucional
- Falta de coordinación, para el trabajo institucional, entre Dirección, docentes y padres de familia.
- Recepción tardía e inoportuna de documentos de los órganos superiores.
- No se articula los documentos de gestión existentes: PEI, PCI, PAT, RI
- Poca Participación activa de docentes en las actividades pedagógicas y extracurriculares.
- Limitado trabajo en equipo.
- Poca valoración y reconocimiento a la labor docente.

- Poca difusión de logros obtenidos.
- Existe insatisfacción de los docentes con el clima institucional
- Poca accesibilidad a la información sobre la gestión realizada.
- Incumplimiento de las Normas Internas de la Institución Educativa,
- Escasa comunicación de los padres de familia con la institución.
- Los padres de familia muestran indiferencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus menores hijos.
- Incumplimiento del reglamento interno por algunos docentes y estudiantes, así como personal directivo y administrativo.

1.3.1.3. Área Administrativa

- No cuenta con una infraestructura adecuada para su funcionamiento.
- Servicios higiénicos inadecuados.
- Falta de ambientes para aulas, comedor, auditorio, aulas funcionales etc.
- Capa freática muy superficial y contaminada, debido a la existencia de silos.
- Infraestructura construida sin criterios técnicos.
- Inexistencia de un proyecto de mantenimiento y conservación de servicios básicos: agua, desagüe, luz.
- Instalación inapropiada de letrinas que contaminan las aguas subterráneas que tienen uso doméstico,
- Falta de mantenimiento de los equipos audiovisuales
- Inadecuado e insuficiente mobiliario escolar.

- Instrumentos no utilizados por falta de personal de música.
- Falta de ambientes para aulas, sala profesores, oficinas, etc.
- Inexistencia de proyectos productivos para captar recursos.
- Demora en la entrega de los recursos asignados por el estado.
- No funciona el Comité de Recursos propios y por lo tanto se desconoce el manejo de los mismos.
- No se coordina con el Consejo Directivo para la selección de prioridades institucionales y por lo tanto no se elabora un presupuesto real de los ingresos y egresos sobre lo que recauda en términos generales tanto la APAFA COMO DIRECCIÓN.
- Existe personal que incumple el ejercicio de sus funciones en la institución educativa.

1.3.2. Aspectos Externos

1.3.2.1. Aspecto Socio Económico

- Familias autoritarias con fuerte tendencia al machismo.
- Desempleo.
- Viviendas inadecuadas.
- Carencia de algunos servicios elementales (agua potable, desagüe).
- Pobladores con un status socio económico bajo.
- Gran porcentaje de Padres de Familia con nivel educativo primaria e incompleta.

- En algunos casos, escasos recursos económicos de la familia, lo que obliga a los jefes del hogar a buscar más fuentes de trabajo, descuidando a los hijos.

1.3.2.2. Aspecto Tecnológico

- Escasa presencia de medios de comunicación para atender la demanda comunitaria como teléfono público, internet, TV por cable entre otros.
- Difusión de mensajes netamente distractores, música comercial y noticieros, que deforman la opinión pública.
- Difusión de programas inadecuados para las familias.
- Inexistencia de servicio de Internet.

1.3.2.3. Aspecto Cultural

- Desconocimiento del origen del patrimonio cultural.
- Alienación a culturas foráneas.
- Falta de identidad cultural.

1.3.2.4. Aspecto Ambiental

- Falta de cultura de prevención y conservación ambiental que se manifiesta en acciones negativas de la comunidad hacia el medio ambiente como tala indiscriminada de árboles de la zona, quema de basura, arrojo de desechos a las acequias entre otros.
- Presencia de basurales que se convierten en focos de infección.

Las practica docente tradicional agiganta la brecha existente entre el PEA y el uso de la tecnología para su mejoramiento en las diferentes áreas, del currículo, sobre todo en un área priorizada que es el área de matemática, donde siempre ha habido dificultades y donde casi nada se venía haciendo.

1.4. Principales Manifestaciones del Problema de Investigación

Los seres humanos somos conscientes que la tecnología apareció y rápidamente ha ido logrando un prestigiado lugar en nuestras vidas hasta afianzarse definitivamente en los diferentes campos del quehacer y del saber.

La Educación es uno de los ámbitos en los cuales también se han incorporado diferentes medios tecnológicos. Sin duda que es en el área de matemática donde más se evidencian estos hechos con la incorporación de la calculadora científica desde hace ya mucho tiempo, reemplazando rápidamente a las tablas impresas que se utilizaban para la resolución de cálculos aritméticos.

Los cambios son aún mayores si consideramos la inclusión de la computadora y toda la potencialidad de diferentes herramientas, tanto para el cálculo aritmético, algebraico o geométrico.

Si bien el grado de inclusión varía según el nivel educativo, está claro que la inclusión de las diferentes herramientas tecnológicas ha modificado y seguirán modificando la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Es por ello que, como afirman Guzmán y Gil Pérez (1993): "... el acento habrá que ponerlo, en la comprensión de los procesos matemáticos más bien que en la ejecución de ciertas rutinas que en nuestra situación actual, ocupan todavía gran parte de la energía de nuestros alumnos, con el consiguiente sentimiento de esterilidad del tiempo que en ello emplean. Lo verdaderamente importante vendrá a ser su preparación para el diálogo inteligente con las herramientas que ya existen, de las que algunos ya disponen y otros van a disponer en un futuro que ya casi es presente...".

Es bien cierto que los diferentes softwares educativos desarrollados para matemática tienden a evitar el trabajo rutinario que los alumnos deberían realizar. Y en forma

sintetizada, se produce así un ahorro de tiempo que podrá ser utilizado para el análisis y comprensión de los contenidos abordados, sumado al entusiasmo y significancia para el estudiante la posibilidad de graficar, visualizar, comprobar, los teoremas, propiedades, leyes, etc. en estudio.

La inclusión de las computadoras en la enseñanza de la matemática debería ser un motivo para la reformulación de la didáctica de esta ciencia y de las prácticas docentes. Como afirma Vélchez Quesada (2005), el desarrollo de las tecnologías digitales con sus consecuentes cambios sociales y culturales, está transformando el contexto de las instituciones educativas en cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje.

En la IE N° 10165 “Miguel Grau Seminario” del distrito de Morrope, el problema del uso de las estrategias y de las tecnologías de la información se manifiesta del modo siguiente:

- ✓ Cuenta con un aula de innovaciones pedagógicas con acceso a internet, que muestra acceso limitado y lento a los sitios web
- ✓ No se utilizan las computadoras para la enseñanza de la matemática, y si alguien lo hace se limita a la visualización de videos o búsqueda de información.
- ✓ La enseñanza de la matemática sigue siendo un proceso rutinario utilizando solo la pizarra como medio de visualización y enseñanza, lo que demanda mayor tiempo y origina en ocasiones aburrimiento o desinterés por esta maravillosa rama del saber humano.
- ✓ Los estudiantes se muestran poco motivados en el aprendizaje de la matemática, no le ven una utilidad práctica inmediata.
- ✓ Sus condiciones de vida, entre la agricultura, la cultura de sus padres, la influencia de los medios digitales, les desarrolla una contradicción entre lo tradicional y lo moderno, entre lo urbano y lo rural.
- ✓ El uso de las redes sociales no se realiza como apoyo para los aprendizajes.

- ✓ El personal docente tiene escaso conocimiento de las teorías pedagógicas como base del proceso de enseñanza aprendizaje, y su labor educativa es esencialmente transmisora en la que predomina la labor del docente.
- ✓ Los docentes centran el trabajo educativo y el uso de las estrategias en las que priorizan la enseñanza, el memorismo y formas tradicionales.

1.5. Metodología de la Investigación

- Aplicación de una encuesta para determinar el nivel de conocimiento y manejo de la computadora.
- Aplicación de una prueba diagnóstica la cual permitirá tener una visión objetiva de los conocimientos antes de aplicar la propuesta.
- Desarrollo de prácticas escritas para monitorear el avance de los contenidos establecidos.
- Aplicación de la post prueba (post test) que permitirá ver los resultados finales de la investigación, si es que realmente el uso del software Geogebra influye positivamente en el aprendizaje de la programación lineal.

1.6. El enunciado del problema de la investigación.

¿Cómo influye la aplicación de estrategias didácticas usando Geogebra en el mejoramiento del aprendizaje de programación lineal en los alumnos de quinto de secundaria de la IEPSM N° 10165 “Miguel Grau Seminario” del distrito de Mórrope – 2018?

1.7. Objeto y campo de la investigación.

Objeto:

Proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos de quinto grado de secundaria de la IEPSM N° 10165 “Miguel Grau Seminario” del distrito de Morrope.

Campo:

Estrategias didácticas usando geogebra para mejorar el aprendizaje de programación lineal en los alumnos de quinto grado de secundaria de la IEPSM N° 10165 “Miguel Grau Seminario” del distrito de Morrope.

1.8. Objetivos de la Investigación**Objetivo general.**

Aplicar estrategias didácticas usando el software educativo Geogebra, para mejorar el aprendizaje de programación lineal en los alumnos de quinto grado de educación secundaria de la IEPSM N° 10165 “Miguel Grau Seminario”

Objetivos específicos.

- ❖ Diagnosticar las estrategias utilizadas en el desarrollo de aprendizajes de programación lineal con los estudiantes de quinto grado de educación secundaria de la IEPSM N° 10165 “Miguel Grau Seminario”
- ❖ Diseñar y aplicar estrategias didácticas con Geogebra para mejorar el aprendizaje de la programación lineal de los estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa N° 10165 “Miguel Grau Seminario.
- ❖ Determinar si la mediación del software Geogebra mejora el aprendizaje de la programación lineal de los alumnos de quinto de secundaria de la IE N° 10165, mediante la aplicación de una post prueba.

1.9. Hipótesis de la investigación.

Si se aplican estrategias didácticas usando Geogebra, basadas en la teoría general de sistemas, el aprendizaje significativo, el aprendizaje por descubrimiento, el humanismo, el conectivismo, y el uso de las tecnologías de la información y comunicación, entonces es posible mejorar el aprendizaje de programación lineal de los alumnos de quinto grado

de educación secundaria de la IEPSM N° 10165 “Miguel Grau Seminario” del distrito de Mórrope – 2018.

1.10. Diseño lógico de la Investigación

Aplicada: Busca resolver un problema contribuyendo con la solución de un problema que afecta la institución educativa.

Mixta: Integra los aportes de la metodología cuantitativa, pero asume esencialmente los aportes de la metodología cualitativa.

Investigación acción: El investigador busca resolver un problema en el escenario en el que se realiza la investigación. Es el diseño más recomendado para las investigaciones educativas relacionadas con el trabajo en el aula.

Se ha podido diagnosticar la metodología empleada para la enseñanza de la matemática por los docentes de la IE N° 10165 “Miguel Grau Seminario”, donde se evidencia una metodología tradicional limitada solo al uso de material impreso, pizarra y tiza. Es casi nulo el uso de los recursos tecnológicos y es precisamente lo que se plantea cambiar con la propuesta de insertar un software matemático en la enseñanza de programación lineal con los alumnos de quinto grado.

CAPÍTULO II:

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En este capítulo se muestran los fundamentos teóricos en los que está basada la presente investigación, en un primer momento se habla de la Teoría General de Sistemas, luego de los fundamentos pedagógicos encabezados por la teoría del aprendizaje significativo, el aprendizaje por descubrimiento y la teoría humanista. Así mismo se muestran los aportes de George Pólya en la resolución de problemas y todo lo referente al software Geogebra.

2.1. Fundamentos Epistemológicos de la Investigación: Teoría General de Sistemas

En la actualidad somos testigos de grandes problemas y situaciones complejas a los que nos enfrentamos prácticamente en nuestras actividades **sociales**, empresariales, políticas, económicas o ecológicas, en donde las soluciones viables implican relaciones ganar-ganar para todos los participantes, y que al ser complejas exigen un cambio de paradigma de cómo debemos ver el problema. Por ejemplo: ¿Que tienen en común las siguientes situaciones?

1. Algunas personas piensan que los problemas de hoy son respuestas de malas decisiones pasadas.
2. La situación de la población en el sur del país.
3. La sociedad piensa que la corrupción puede acabarse al atacar elementos aislados e insignificantes.
4. La búsqueda de soluciones aspirónicas a problemas complejos.

¿Entonces qué hacemos para resolverlas, si con el uso de herramientas clásicas y convencionales no son posibles? Es necesario probar otras herramientas, conceptos y teorías que permitan cambiar los comportamientos de una forma estructural, y generar eventos y resultados acordes a un ambiente integrado, holístico y sistémico.

El enfoque que permite enfrentar las situaciones anteriores se conoce como enfoque sistémico, y fue desarrollado por varios autores (Von Bertalanffy, Beer, Ackoff, Forrester, Checkland, etc), pero fue estructurado por Peter Senge, y lo explícito como:

Leyes del pensamiento sistémico:

1. Los problemas de hoy provienen de las soluciones de ayer.
2. Cuanto más se presiona al sistema, este más reacciona.
3. El comportamiento mejora antes de empeorar.
4. El camino fácil usualmente lleva al mismo lugar.
5. La cura puede ser peor que la enfermedad.
6. Cuánto más rápido se avance, más lento se llega.
7. La causa y efecto no necesariamente están relacionadas en el tiempo y espacio.
8. Pequeños cambios producen grandes resultados.
9. Dividir elefantes no produce elefantitos.
10. Se puede encontrar el pastel y comerlo, pero no todo al mismo tiempo.
11. No hay culpas.

Todos los puntos anteriores al ser agrupadas con conceptos, teorías y experiencias pueden agruparse en:

Los principios básicos del pensamiento sistémico

La teoría general de sistemas o TGS, como se plantea en la actualidad se encuentra estrechamente ligada con el trabajo del biólogo alemán Ludwin von Bertalanffy, en 1925. Es una herramienta que permite la explicación de los fenómenos que suceden en la realidad y que permite hacer posible la predicción de la conducta futura de esa realidad, a través del análisis de las totalidades y las interacciones internas de estas y las externas con su medio.

1. La TGS aplica mecanismos interdisciplinarios, que permiten estudiar a los sistemas no solo desde el punto de vista analítico o reduccionista el cuál estudia un fenómeno complejo a través del análisis de sus partes, sino también con un enfoque sintético e

integral, que ilustre las interacciones entre las partes. (El todo es mayor que la suma de las partes)

2. La TGS describe un nivel de construcción teórica de modelos que se sitúa entre las construcciones altamente generalizadas de las matemáticas puras y las teorías específicas de las disciplinas especializadas que en los últimos años han hecho sentir la necesidad de un cuerpo sistemático de construcciones teóricas que pueda discutir, analizar y explicar las relaciones generales del mundo empírico.

3. La TGS busca establecer un grado óptimo de generalidad, sin perder el contenido.

Objetivos:

Se pueden situar a diferentes grados de ambición y confianza:

a) Nivel de ambición bajo, pero con alto contenido de confianza, su propósito es descubrir las similitudes o isomorfismos en las construcciones teóricas de las diferentes disciplinas, cuando éstas existan, y desarrollar modelos teóricos que tengan aplicación al menos en dos campos diferentes de estudio.

b) Nivel de ambición más alto, pero con un contenido de confianza menor, su propósito es desarrollar algo parecido a un espectro de teorías un sistema de sistemas que pueda llevar a cabo la función de una perspectiva que analice más que la suma de las partes en las construcciones teóricas.

c) Dado que la ciencia se divide en subgrupos, y que existe una menor comunicación entre diferentes disciplinas, mayor es la probabilidad de que el crecimiento total del conocimiento sea reducido por la pérdida de comunicación, por lo que otro objetivo de la TGS es el desarrollo de un marco de referencia de teoría general que permita que un especialista pueda alcanzar captar y comprender la comunicación de otro especialista, a través de un vocabulario común.

Enfoques de la TGS:

Existen 2 enfoques para el desarrollo de la TGS, estos enfoques deben tomarse como complementarios.

1) El primer enfoque es observar el universo empírico y escoger ciertos fenómenos generales que se encuentren en diferentes disciplinas y tratar de construir un modelo que sea relevante para esos fenómenos.

2) El segundo enfoque es ordenar los campos empíricos en una jerarquía de acuerdo con la complejidad de la organización de sus individuos básicos o unidades de conducta y tratar de desarrollar un nivel de abstracción apropiado a cada uno de ellos, este enfoque es sistemático y conduce a un sistema de sistemas.

Clasificación Jerárquica de los Sistemas

En 1954, Kenneth Boulding escribió un artículo que tituló “la teoría general de sistemas y la estructura científica”. Este artículo se considera importante porque revolucionó el pensamiento científico y planteó la siguiente clasificación para los sistemas:

Nivel 1. **Estructura Estática:** Lo que se podría llamar el nivel de los marcos. Esta es la geografía y la anatomía del universo - los patrones de los electrones alrededor del núcleo, el patrón de los átomos en una fórmula molecular, la disposición de los átomos en un cristal, la anatomía del gen, la célula, la planta, el animal, la asignación de la tierra, el sistema solar, el universo astronómico. La descripción exacta de estos marcos es el principio del conocimiento teórico organizado en casi cualquier campo, ya que sin precisión en la descripción de relaciones estáticas ninguna teoría precisa funcional o dinámica es posible. Así, la revolución copernicana fue realmente el descubrimiento de un nuevo marco estático del sistema solar que permite una descripción más simple de su dinámica.

Nivel 2. **Mecánico o de relojería:** Este podría llamarse el nivel de mecanismos de relojería. El sistema solar es, por supuesto, el gran reloj del universo desde el punto de vista del hombre, y las predicciones deliciosamente exactas de los astrónomos son un testimonio de la excelencia del reloj que ellos estudian. Las máquinas simples como la palanca y la polea, incluso máquinas más complicadas como las máquinas de vapor y dinamos recaen principalmente en esta categoría. La mayor parte de la estructura teórica de la física, la química, e incluso de la economía entra en esta categoría.

Nivel 3. **Cibernético o de equilibrio:** podría ser apodado el nivel del termostato. Este difiere del sistema simple de equilibrio estable, principalmente en el hecho de que la

transmisión y la interpretación de la información es una parte esencial del sistema. Como resultado de esto, la posición de equilibrio no es sólo determinada por las ecuaciones del sistema, sino que el sistema se moverá hacia el mantenimiento de cualquier equilibrio dado, dentro de los límites. Así, el termostato mantendrá cualquier temperatura a la cual se puede establecer, la temperatura de equilibrio del sistema no está determinada únicamente por sus ecuaciones. El truco, por supuesto, es que la variable esencial del sistema dinámico es la diferencia entre un estado "observado" o "registrado" el valor de la variable de mantenimiento y su valor "ideal". Si esta diferencia no es cero, el sistema se mueve con el fin de disminuirla, por lo que el horno envía el calor cuando la temperatura registrada es "demasiado fría" y se apaga cuando la temperatura registrada es "demasiado caliente".

Nivel 4. Estructura de auto reproducción o de célula: Sistemas abiertos o estructuras auto-mantenimiento. Este es el nivel en el que la vida empieza a diferenciarse de la no vida.

Nivel 5. Genético asociativo o nivel de las plantas: Las características más destacadas de estos sistemas (estudiados por los botánicos) están en primer lugar, una división del trabajo con partes diferenciadas y mutuamente dependientes (raíces, hojas, semillas, etc), y en segundo lugar, una diferenciación clara entre el genotipo y el fenotipo, asociada con el fenómeno de la equifinal o "huella" de crecimiento.

Nivel 6. Mundo animal: Nivel caracterizado por una mayor movilidad, comportamiento teleológico y conciencia de sí mismo, con el desarrollo de los receptores de la información especializada (ojos, oídos, etc) que conduce a un enorme incremento en el consumo de información.

Nivel 7. Humanos: Además de todas las características de los animales el hombre posee sistemas de auto-conciencia (pasado y porvenir), que es algo distinto de la mera conciencia.

Nivel 8. Organizaciones sociales: El hombre aislado de sus compañeros, es prácticamente desconocido. Tan esencial es la imagen simbólica de la conducta humana que se sospecha que un hombre verdaderamente aislado no sería "humano" en el sentido generalmente aceptado, a pesar de que sería potencialmente humanos. Sin embargo, es conveniente para algunos propósitos para distinguir el ser humano individual como un

sistema de los sistemas sociales que lo rodean, y en este sentido, las organizaciones sociales pueden decirse que constituyen otro nivel de organización. La unidad de estos sistemas no es tal vez la persona, pero el "papel" - que parte de la persona que se ocupa de la organización o la situación en cuestión. Organizaciones sociales, se podría definir como un conjunto de funciones ligadas con los canales de comunicación.

Nivel 9. **Sistemas trascendentes:** Los últimos y absolutos, ineludibles incógnitas, que también muestran una estructura sistemática y de relación. Será un día triste para el hombre cuando a nadie se le permite hacer preguntas que no tienen ninguna respuesta.

Disciplinas que buscan la aplicación de la TGS.

Existen diferentes disciplinas que buscan una aplicación práctica de la TGS y son:

Cibernética: se basa en el principio de la retroalimentación y homeóstasis.

Teoría de la información: introduce el concepto de información como una cantidad medible, mediante una expresión isomorfa con la entropía de la física.

La Teoría de juegos: trata de analizar mediante un novedoso marco de referencia matemático, la competencia que se produce entre dos o más sistemas racionales antagónicos.

La teoría de decisiones: establece dos líneas, una similar a la teoría de juegos en la cual a través de procesos estadísticos se busca que optimice el resultado, y la otra, el estudio de la conducta que sigue un sistema social, en su totalidad y en cada una de las partes, al tomar una decisión.

Topología: es una geometría del pensamiento matemático basado, en la prueba de la existencia de cierto teorema, en campos como redes, gráficos, conjuntos, y su aportación está basado en el estudio de las interacciones.

Investigación de operaciones: Incorpora a los sistemas factores tales como azar y el riesgo, a la toma de decisiones.

Ingeniería de Sistemas: el interés se refiere a que entidades cuyos componentes son heterogéneos pueden ser analizados como sistemas.

Análisis Factorial: trata de determinar las principales dimensiones de los grupos, mediante la identificación de elementos clave, con el fin medir una cantidad de atributos y determinar dimensiones independientes, en los Sistemas

Por último, la TGS supone que a medida que los sistemas se hacen más complejos, para la explicación de los fenómenos o comportamiento de los sistemas se debe de tomar en cuenta su entorno. Ejemplo de esto ocurre en: Biología organismo

Sociología nación

Antropología cultura

Administración Cultura organizacional

Por lo tanto, los avances actuales de la TGS se enfocan a la identificación de los principios que tienden a igualar dichos aspectos o conductas, por ejemplo:

Sinergia, recursividad, etc. Sin perder su enfoque interdisciplinario, y por lo tanto aplicable a cualquier sistema.

2.2. Fundamentos Pedagógicos

2.2.1. Teoría del aprendizaje significativo (David Ausubel)

- ❖ Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad.
- ❖ Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una

mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente".

- ❖ Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983:18). Esto quiere decir que, en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.
- ❖ El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.
- ❖ La presente investigación se fundamenta en el aprendizaje significativo de Ausubel por el hecho de que usar la computadora para el aprendizaje de la matemática es novedoso, motivador y hasta divertido; con un clima favorable y la orientación adecuada es posible obtener aprendizajes significativos y duraderos en los estudiantes de secundaria mediante la utilización de un

software educativo, en base a los conocimientos obtenidos en los grados inferiores de estudio.

Las etapas del Aprendizaje Significativo, son tres:

- **Fase inicial de aprendizaje:** en la que el estudiante percibe la información, con ello tiende a memorizar o interpretar en la medida de lo posible esta información utilizando su conocimiento esquemático. El procesamiento de la información es global sin embargo la información aprendida es concreta (más que abstracta) y vinculada al contexto específico.
- **La fase intermedia del aprendizaje:** ocurre cuando el estudiante empieza a encontrar relaciones y similitudes entre las partes aisladas y llega a configurar esquemas y mapas cognitivos. En esta etapa el conocimiento llega a ser más abstracto, es decir menos dependiente del contexto donde originalmente fue adquirido.
- **La Fase Terminal del Aprendizaje:** en esta etapa los conocimientos que comenzaron a ser elaborados en esquemas o mapas cognitivos son integrados y puestos a funcionar con mayor autonomía, las ejecuciones comienzan a ser más automáticas y a exigir un menor control consciente, existe mayor énfasis en esta fase sobre la ejecución que en el aprendizaje.

Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo:

- Significatividad lógica del material. Todo material a ser utilizado debe estar organizado lo que contribuirá a la construcción de conocimientos.
- Significatividad psicológica del alumno: que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo.
- Actitud favorable del alumno: este componente se relaciona con las disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

Se indican tres tipos de aprendizaje significativo:

- **Aprendizaje de Representaciones.** Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás aprendizajes. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto Ausubel dice: “ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan”. Ausubel, D. 1983. 46.
- **Aprendizaje de conceptos.** Los conceptos son “objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante un símbolo o signos”. Partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma es un aprendizaje de representaciones.
- **Aprendizaje de proposiciones.** Este tipo de aprendizaje exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

2.2.2. Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento (Jerome Brunner)

- ❖ Sostiene que “cada generación da nueva forma a las aspiraciones que configuran la educación en su época”. Lo que puede surgir como marca en nuestra propia generación es la preocupación por la calidad y aspiraciones de que la educación ha de servir como medio para preparar ciudadanos bien equilibrados para una democracia». Se plantea las siguientes interrogantes:

¿Cómo se aprende?

Bruner asume que es de vital importancia inducir una participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje, sobre todo teniendo a la vista el énfasis que pone en el aprendizaje por descubrimiento.

¿Se puede enseñar cualquier cosa a cualquier edad?

El estudiante evoluciona intelectualmente, que se da en distintos momentos su desarrollo intelectual y que en cada uno de estos momentos el alumno tiene una manera característica de considerar al mundo y de explicárselo a sí

mismo. La tarea de enseñar una materia a un alumno de cualquier edad requiere que le presentemos la estructura de esa materia de acuerdo con la manera que tiene el alumno de considerar las cosas

¿Cómo podemos ayudar desde afuera al que aprende?

La instrucción es la que procura los medios y los diálogos necesarios para traducir la experiencia en sistemas más eficaces en sus significados y en su orden. La instrucción consiste en llevar al que aprende a través de una serie de exposiciones y planteamientos de un problema o de un cuerpo de conocimientos que aumenta su capacidad para captar, transformar y transferir lo que aprende. Su enfoque se dirige a favorecer capacidades y habilidades para la expresión verbal y escrita, la imaginación, la representación mental, la solución de problemas y la flexibilidad mental. BRUNER, expone que el aprendizaje no debe limitarse a una capacidad para resolver problemas y pensar sobre la situación a la que se enfrenta.

- ❖ Bruner sostiene que la instrucción consiste en conducir al aprendizaje por medio de una secuencia de definiciones y redefiniciones acerca de un problema o cuerpo de conocimiento que aumenta su habilidad para captar, transformar y transferir lo que ha aprendido. Pretende que la instrucción sea flexible y dinámica con alumnos motivados, la activación que el educador logre despertar en sus estudiantes sea permanente, que no basta con activar al alumno al inicio de la lección, debe mantenerse su interés a lo largo de toda la sesión de estudio. El aprendizaje debe seguir cierta secuencia, para ello el educador debe estar familiarizado con la teoría subyacente y situaciones prácticas.
- ❖ Bruner, afirma que el aprendizaje por descubrimiento es una expresión básica que denota la importancia que atribuye a la acción con los aprendizajes, propicia la estimulación cognitiva mediante materiales que entran en las operaciones lógicas básicas.

En esta línea creo que el descubrimiento favorece el desarrollo mental y que la utilización del Software educativo geogebra, entrena al alumno en la búsqueda de respuestas dado uno o varios estímulos presentados en la pantalla.

2.2.3. Teoría humanista (Carl Rogers)

- ❖ Proclama la necesidad de educar en forma libre y pragmática, con la función de un maestro que orienta, que ayuda, que brinda condiciones, que escucha, que participa en el grupo como uno más, brindando sus aportes y aprendiendo también de sus alumnos; pero sin imponer conductas, que se desarrollarán de modo espontáneo, intuitivo, respetuoso, afectuoso y natural hacia el perfeccionamiento; pues las potencialidades se expresarán en acto de modo espontáneo, a medida que vaya cambiando en el continuo devenir de su propia existencia y la del entorno.
- ❖ Cada alumno construirá sus conocimientos de acuerdo a su madurez y desarrollo personal, y esto debe respetarse, por lo que la enseñanza debe ser personalizada, y basada en los intereses del alumno, que solo aprenderá lo que le importe, lo que le sea significativo y valioso, lo que irá descubriendo sin planearlo, espontáneamente, en su actuar cotidiano, y él mismo será el responsable de su autoevaluación.
- ❖ Considera al aprendizaje como una función de la totalidad de las personas; Afirma que el proceso de aprendizaje genuino no puede ocurrir sin:
 - Intelecto del estudiante
 - Emociones del estudiante
 - Motivaciones para el aprendizaje.
- ❖ Todo individuo vive en un mundo continuamente cambiante de experiencias, de las cuales él es el centro. El individuo percibe sus experiencias como una realidad, y reacciona a sus percepciones. Su experiencia es su realidad. En consecuencia, la persona tiene más conciencia de su propia realidad que cualquier otro, porque nadie mejor puede conocer su marco interno de referencia (a diferencia del individuo ignorante de sí mismo que suponía Freud).

- ❖ El individuo posee la tendencia inherente a actualizar y desarrollar su organismo experienciante, (proceso motivacional), es decir, a desarrollar todas sus capacidades de modo que le sirvan para mantenerse y expandirse. Según este postulado, Rogers acepta una única fuente de motivación en la conducta humana: la necesidad innata de auto actualización (ser, ser lo que podemos llegar a ser, ser nosotros mismos, convertir la potencia en acto).

Es valiosa para la presente investigación tener en cuenta los aportes de la teoría humanista de Rogers, ya que es necesario que el aprendizaje se logre en libertad y armonía, que es muy importante la actualización y estar a la vanguardia siempre, siguiendo esta línea no se puede ser ajeno a la era de la informática y programas de computación que se involucran en nuestras vidas en todos los aspectos, por lo tanto estamos en la imperiosa necesidad de utilizar estos medios en el proceso de enseñanza aprendizaje, más aun si se trata de la matemática que es a lo largo del proceso de formación escolar el área donde se presentan mayores inconvenientes.

2.3. Teorías Relacionadas con el Uso de la TICS: El Conectivismo

2.3.1. Una Teoría Alternativa

La inclusión de la tecnología y la identificación de conexiones como actividades de aprendizaje, empieza a mover a las teorías de aprendizaje hacia la edad digital. Ya no es posible experimentar y adquirir personalmente el aprendizaje que necesitamos para actuar. Ahora derivamos nuestra competencia de la formación de conexiones. Karen Stephenson indica: “La experiencia ha sido considerada la mejor maestra del conocimiento. Dado que no podemos experimentar todas las experiencias de otras personas, y por consiguiente otras personas, se convierten en sustitutos del conocimiento. ‘Yo almaceno mi conocimiento en mis amigos’ es un axioma para recolectar conocimiento a través de la recolección de personas (sin fecha).”

El caos es una nueva realidad para los trabajadores del conocimiento. Science Week (2004) cita la definición de Nigel Calder en la que el caos es “una forma

crítica de orden”. El caos es la interrupción de la posibilidad de predecir, evidenciada en configuraciones complejas que inicialmente desafían el orden. A diferencia del constructivismo, el cual establece que los aprendices tratan de desarrollar comprensión a través de tareas que generan significado, el caos señala que el significado existe, y que el reto del aprendiz es reconocer los patrones que parecen estar escondidos. La construcción del significado y la formación de conexiones entre comunidades especializadas son actividades importantes.

El caos, como ciencia, reconoce la conexión de todo con todo. Gleick (1987) indica: “En el clima, por ejemplo, esto se traduce en lo que es medio en broma conocido como el Efecto Mariposa: la noción que una mariposa que bate sus alas hoy en Pekín puede transformar los sistemas de tormentas el próximo mes en Nueva York” (p.8). Esta analogía evidencia un reto real: “la dependencia sensible en las condiciones iniciales” impacta de manera profunda lo que aprendemos y la manera en la que actuamos, basados en nuestro aprendizaje. La toma de decisiones es un indicador de esto. Si las condiciones subyacentes usadas para tomar decisiones cambian, la decisión en sí misma deja de ser tan correcta como lo era en el momento en el que se tomó. La habilidad de reconocer y ajustarse a cambios en los patrones es una actividad de aprendizaje clave.

Luis Mateus Rocha (1998) define la auto-organización como la “formación espontánea de estructuras, patrones o comportamientos bien organizados, a partir de condiciones iniciales aleatorias” (p.3). El aprendizaje, como un proceso de auto organización, requiere que el sistema (sistemas de aprendizaje personales u organizacionales) “sean informativamente abiertos, esto es, para que sean capaces de clasificar su propia interacción con un ambiente, deben ser capaces de cambiar su estructura...” (p.4). Wiley y Edwards reconocen la importancia de la auto organización como un proceso de aprendizaje: “Jacobs argumenta que las comunidades se auto-organizan de manera similar a los insectos sociales: en lugar de tener miles de hormigas cruzando los rastros de feromonas de cada una y cambiando su comportamiento de acuerdo con ellos, miles de humanos se cruzan entre sí en el andén y cambian su comportamiento.”. La auto-organización a nivel personal es un micro-proceso de las construcciones

de conocimiento auto-organizado más grandes, que se crean al interior de los ambientes institucionales o corporativos. La capacidad de formar conexiones entre fuentes de información, para crear así patrones de información útiles, es requerida para aprender en nuestra economía del conocimiento.

2.3.2. El conectivismo - una teoría del aprendizaje para la era digital

Existen tres grandes teorías de aprendizaje utilizadas más a menudo en la creación de ambientes instruccionales, están son el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo. Sin embargo, fueron desarrolladas en una época en la que el aprendizaje no había sido impactado por la tecnología. En los últimos veinte años, la tecnología ha reorganizado la forma en la que vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Las necesidades de aprendizaje y las teorías que describen los principios y procesos de aprendizaje, deben reflejar los ambientes sociales subyacentes. Vaill enfatiza que “el aprendizaje debe constituir una forma de ser –un conjunto permanente de actitudes y acciones que los individuos y grupos emplean para tratar de mantenerse al corriente de eventos sorprendidos, novedosos, caóticos, inevitables, recurrentes...” (1996, p.42).

Hace tan solo cincuenta años, los aprendices, luego de completar la educación formal requerida, ingresaban a una carrera que normalmente duraría toda su vida. El desarrollo de la información era lento. La vida del conocimiento era medida en décadas. Hoy, estos principios fundamentales han sido alterados. El conocimiento crece exponencialmente. En muchos campos la vida del conocimiento se mide ahora en meses y años. González (2004) describe los retos que genera la rápida disminución de la vida del conocimiento: “Uno de los factores más persuasivos es la reducción de la vida media del conocimiento. La “vida media del conocimiento” es el lapso de tiempo que transcurre entre el momento en el que el conocimiento es adquirido y el momento en el que se vuelve obsoleto. La mitad de lo que es conocido hoy no era conocido hace 10 años. La cantidad de conocimiento en el mundo se ha duplicado en los últimos 10 años y se duplica cada 18 meses de acuerdo con la Sociedad Americana de Entrenamiento y Documentación (ASTD, por sus siglas en inglés).

Algunas tendencias significativas en el aprendizaje:

- Muchos aprendices se desempeñarán en una variedad de áreas diferentes, y posiblemente sin relación entre sí, a lo largo de su vida.
- El aprendizaje informal es un aspecto significativo de nuestra experiencia de aprendizaje. La educación formal ya no constituye la mayor parte de nuestro aprendizaje. El aprendizaje ocurre ahora en una variedad de formas - a través de comunidades de práctica, redes personales, y a través de la realización de tareas laborales.
- El aprendizaje es un proceso continuo, que dura toda la vida. El aprendizaje y las actividades laborales ya no se encuentran separados. En muchos casos, son lo mismo.
- La tecnología está alterando nuestros cerebros. Las herramientas que utilizamos definen y moldean nuestro pensamiento.
- La organización y el individuo son organismos que aprenden. El aumento en el interés por la gestión del conocimiento muestra la necesidad de una teoría que trate de explicar el lazo entre el aprendizaje individual y organizacional.
- Muchos de los procesos manejados previamente por las teorías de aprendizaje (en especial los que se refieren al procesamiento cognitivo de información) pueden ser ahora realizados, o apoyados, por la tecnología.
- Saber cómo y saber qué están siendo complementados con saber dónde (la comprensión de dónde encontrar el conocimiento requerido)

El conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes – que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento.

El conectivismo es orientado por la comprensión que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente. Continuamente se está adquiriendo nueva información. La habilidad de realizar distinciones entre la información importante y no importante resulta vital. También es crítica la habilidad de reconocer cuándo una nueva información altera un entorno basado en las decisiones tomadas anteriormente.

Principios del conectivismo:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
- La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
- La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión.

El conectivismo también contempla los retos que muchas corporaciones enfrentan en actividades de gestión del conocimiento. El conocimiento que reside en una base de datos debe estar conectado con las personas precisas en el contexto adecuado para que pueda ser clasificado como aprendizaje. El

conductismo, el cognitivismo y el constructivismo no tratan de referirse a los retos del conocimiento y la transferencia organizacional.

El flujo de información dentro de una organización es un elemento importante de la efectividad organizacional. En una economía del conocimiento, el flujo de información es el equivalente de la tubería de petróleo en la sociedad industrial.

Crear, preservar y utilizar el flujo de información debería ser una actividad organizacional clave. El flujo de información puede ser comparado con un río que fluye a través de la ecología de una organización. En ciertas áreas, el río se estanca y en otras declina. La salud de la ecología de aprendizaje de una organización depende del cuidado efectivo del flujo informativo.

El análisis de redes sociales es un elemento adicional para comprender los modelos de aprendizaje de la era digital. Art Kleiner (2002) explora la “teoría cuántica de la confianza” de Karen Stephenson, la cual “explica no sólo cómo reconocer la capacidad cognitiva colectiva de una organización, sino cómo cultivarla e incrementarla”. Al interior de las redes sociales, los hay; son personas bien conectadas, capaces de promover y mantener el flujo de información. Su interdependencia redundante en un flujo informativo efectivo, permitiendo la comprensión personal del estado de actividades desde el punto de vista organizacional.

El punto de partida del conectivismo es el individuo. El conocimiento personal se compone de una red, la cual alimenta a organizaciones e instituciones, las que a su vez retroalimentan a la red, proveyendo nuevo aprendizaje para los individuos. Este ciclo de desarrollo del conocimiento (personal a la red, de la red a la institución) les permite a los aprendices estar actualizados en su área mediante las conexiones que han formado.

Landauer y Dumais (1997) exploran el fenómeno según el cual “las personas tienen mucho más conocimiento del que parece estar presente en la información a la cual han estado expuestas”. Estos autores proveen un enfoque conectivista al indicar “la simple noción que algunos dominios de conocimiento contienen vastas cantidades de interrelaciones débiles que, si se explotan de manera adecuada, pueden amplificar en gran medida el aprendizaje por un proceso de

inferencia”. El valor del reconocimiento de patrones y de conectar nuestros propios “pequeños mundos del conocimiento” es aparente en el impacto exponencial que recibe nuestro aprendizaje personal.

La tubería es más importante que su contenido. Nuestra habilidad para aprender lo que necesitamos mañana es más importante que lo que sabemos hoy. Un verdadero reto para cualquier teoría de aprendizaje es activar el conocimiento adquirido en el sitio de aplicación. Sin embargo, cuando el conocimiento se necesita, pero no es conocido, la habilidad de conectarse con fuentes que corresponden a lo que se requiere es una habilidad vital. A medida que el conocimiento crece y evoluciona, el acceso a lo que se necesita es más importante que lo que el aprendiz posee actualmente.

El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual. La forma en la cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas. El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender. El conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital.

2.4. Teorías Relacionadas con el Problema de la Investigación

Los tiempos actuales se caracterizan por las nuevas tecnologías, aquellas que tienen que ver con las comunicaciones, la informática y la integración de éstas: la telemática; que tienen que ver con la explosión de información científica, técnica y cultural. Por ello, más que tratar de que el hombre asimile toda la información (lo cual es imposible), la preocupación se enfoca hacia cómo hacerlo; más aún, cómo debe hacerlo, saber hacerlo, para que en su futuro próximo puedan comprender, explicar, cambiar, transformar, criticar y crear; se necesitan de estrategias de aprendizaje que permitan la incorporación eficiente y oportuna del avance científico y tecnológico para generar aprendizajes significativos y duraderos.

Las estrategias didácticas constituyen formidables herramientas para desarrollar el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes mientras aprenden los contenidos y temas de cada asignatura del currículo.

El trabajo de un docente es más profesional en la medida en que se apoya en la ciencia; entre otras razones esto se debe a que el conocimiento científico:

- Permite comprender mejor lo que se hace.
- Facilita la comunicación entre aquellos que estamos en la actividad de la educación.
- Eleva el nivel de incertidumbre, ya que al aplicar crítica y creativamente algo ya probado, el rango de ensayo y error o de posibilidades de fracaso disminuye.
- Prevé contingencias, debido a que podemos tener escenarios alternativos que permiten tomar decisiones en momentos que pueda estar en riesgo el logro de los objetivos planteados.
- Incrementa el control del proceso en su totalidad y de cada uno de sus componentes.
- Permite sistematizar el trabajo que se realiza, valorando aciertos y deficiencias.
- Garantiza resultados según una concepción, un plan y estrategias que se empleen.

Los docentes, como cualquier otro profesional, requieren estrategias de actuación en consonancia con una concepción y un método que les permita “intervenir” con eficacia en la práctica educativa diaria.

2.4.1. Sobre el uso de las tecnologías de la información en el proceso de enseñanza aprendizaje

El uso pedagógico de tecnologías y medios de comunicación han devenido en una exigencia constante para docentes y estudiantes, pues el aporte que estos medios audiovisuales le brindan al proceso docente es inmenso, por ejemplo, en construir conocimientos, realizar investigaciones, elaborar competencias comunicativas, leer la realidad y hacer escritura crítica de mensajes.

a Utilidad de la tecnología informática en la enseñanza – aprendizaje.

Esta tecnología debidamente integrada contribuye a la obtención de resultados de calidad en clase, como se plantea en los siguientes casos:

- **Apoyo al aprendizaje:** haciendo uso de las diversas herramientas (establecimiento de redes, Internet, aula virtual, etc.) permiten abordar desde diferentes perspectivas el apoyo para que los estudiantes asimilen el conocimiento.
- **Apoyo a la enseñanza:** cada profesor es capaz de elaborar y producir materiales impresos y de presentación en pantalla para la enseñanza y el aprendizaje empleando para ello la creación Informática de documentos y el mantenimiento de registros escolares que se hacen de una manera mucho más eficaz y profesional si se usa el ordenador.
- **Apoyo a la socialización del estudiante:** que no se da sólo por el hecho de exponer al estudiante a programas informáticos que le ayudan a aprender más sobre sí mismo y el mundo en el que habita, sino también por fomentar el aprendizaje cooperativo.
- **Favorece la integración de estudiantes con alguna discapacidad:** ofrece para este tipo de niños sistemas informáticos que les permite comunicarse, investigar, cooperar entre iguales, aprender y participar.
- **Favorecer que el profesor aumente la excelencia:** pues los sistemas bien diseñados e integrados, son de gran ayuda para crear a los niños un entorno de aprendizaje satisfactorio mejorando de ese modo la excelencia cuando todos disponen de ellos.

b Funciones de las tecnologías de la información en la educación.

La “Sociedad de la Información” en general y las nuevas tecnologías en particular inciden de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo. Las nuevas generaciones van asimilando de manera natural esta nueva cultura que se va conformando y que para nosotros conlleva muchas veces

importantes esfuerzos de formación, de adaptación y de “desaprender” muchas cosas que ahora “se hacen de otra forma” o que simplemente ya no sirven.

A continuación, se presentan principales funciones de las TIC en los entornos educativos actuales:

- Medio de expresión (software): escribir, dibujar, presentaciones, webs.
- Fuente abierta de información (www-internet, plataformas e-centro, DVDs, tv...). La información es la materia prima para la construcción de conocimientos.
- Instrumento para procesar la información (software): más productividad, instrumento cognitivo... hay que procesar la información para construir nuevos conocimientos-aprendizajes
- Canal de comunicación presencial (pizarra digital). Los alumnos pueden participar más en clase.
- Canal de comunicación virtual (mensajería, foros, web blog, wikis, plataformas e-centro...), que facilita: trabajos en colaboración, intercambios, tutorías, compartir, poner en común, negociar significados, informar...
- Medio didáctico (software): informa, entrena, guía aprendizaje, evalúa, motiva. Hay muchos materiales interactivos autocorrectivos.
- Herramienta para la evaluación, diagnóstico y rehabilitación (software)
- Generador/Espacio de nuevos escenarios formativos (software, plataformas de e-centro). Multiplican los entornos y las oportunidades de aprendizaje contribuyendo a la formación continua en todo momento y lugar.
- Suelen resultar motivadoras (imágenes, vídeo, sonido, interactividad). Y la motivación es uno de los motores del aprendizaje.
- Pueden facilitar la labor docente: más recursos para el tratamiento de la diversidad, facilidades para el seguimiento y evaluación (materiales auto correctivos, plataformas), tutorías y contacto con las familias.

- Permiten la realización de nuevas actividades de aprendizaje de alto potencial didáctico.
- Suponen el aprendizaje de nuevos conocimientos y competencias que inciden en el desarrollo cognitivo y son necesarias para desenvolverse en la actual Sociedad de la Información.
- Instrumento para la gestión administrativa y tutorial facilitando el trabajo de los tutores y los gestores del centro.

c Las tecnologías de la información y de la comunicación como recurso didáctico.

Los hombres y los grupos sociales permanentemente se renuevan adaptándose al uso de los nuevos recursos tecnológicos que nos simplifican los procesos de rutinas y permiten orientar nuestras energías al desarrollo de otras capacidades superiores como el aprender a pensar o descubrir nuevas formas algorítmicas para nuestras necesidades.

Hoy en día nadie puede negar que las TICs forman parte del de la vida misma no solo de los profesionales sino de la gran mayoría de personas en su quehacer cotidiano, convirtiéndose no solo en una ventaja para quien la posee o utiliza sino también una necesidad.

2.4.2. El aprendizaje socio cultural fundamento pedagógico para el uso de las tecnologías de la información.

La aportación de las ideas de Jean Piaget y Lev Vygotsky, ha sido fundamental en la elaboración de un pensamiento constructivista en el ámbito educativo. Según este aporte la inteligencia atraviesa fases cualitativamente distintas. Ésta es una idea central de Jean Piaget, idea que probablemente tiene su origen en el pensador ilustrado Juan Jacobo Rousseau, quien indica en su obra Emilio que “el sujeto humano pasaba por fases cuyas características propias se diferenciaban muy claramente de las siguientes y de las anteriores”. En cualquier caso, la

cuestión esencial en esta idea es que la diferencia entre unos estadios y otros “por utilizar la terminología Piagetiana” es cualitativa y no sólo cuantitativa.

El conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura. Una de las contribuciones esenciales de Lev Vygotsky ha sido la de concebir al sujeto como un ser eminentemente social y al conocimiento mismo como un producto social. De hecho, Vygotsky fue un auténtico pionero al formular algunos postulados que han sido retomados por la psicología varias décadas más tarde y han dado lugar a importantes hallazgos sobre el funcionamiento de los procesos cognitivos. Quizá uno de los más importantes es el que mantiene que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. Pero precisamente esta internalización es un producto del uso de un determinado comportamiento cognitivo en un contexto social.

La zona de desarrollo próximo, está determinada socialmente. Se aprende con la ayuda de los demás, se aprende en el ámbito de la interacción social y esta interacción social como posibilidad de aprendizaje es la zona de desarrollo próximo.

La teoría Vygotskyana es muy específica respecto a cómo se deben estudiar las perspectivas del crecimiento individual en cualquier caso de actividad ínter subjetiva. Esto se hace examinando la zona del desarrollo próximo (ZDP). La ZDP surge generalmente como el contexto para el crecimiento a través de la ayuda. Otros de los conceptos esenciales en la obra de Vygotsky (1978) según sus propios términos son:

La zona de desarrollo próximo: “No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema”.

EL Nivel de desarrollo potencial: es determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz.

Los tres principales supuestos de Lev Vygotsky son:

Construyendo significados:

La comunidad tiene un rol central.

El pueblo alrededor del estudiante afecta grandemente la forma que él o ella "ve" el mundo.

Instrumentos para el desarrollo cognoscitivo:

El tipo y calidad de estos instrumentos determina el patrón y la tasa de desarrollo.

Los instrumentos deben incluir: adultos importantes para el estudiante, la cultura y el lenguaje.

La Zona de Desarrollo Próximo:

De acuerdo a la teoría del desarrollo de Vigostky, las capacidades de solución de problemas pueden ser de tres tipos:

Aquellas realizadas independientemente por el estudiante

Aquellas que no puede realizar aún con ayuda y,

Aquellas que caen entre estos dos extremos, las que puede realizar con la ayuda de otros.

Se puede ver, que estos conceptos suponen una visión completamente renovadora de muchos supuestos de la investigación psicológica y de la enseñanza, al menos tal y como se los ha entendido durante mucho tiempo, puesto que parten de la idea de que lo que un individuo puede aprender no sólo depende de su actividad individual. Lev Vygotsky sostiene que el nivel de desarrollo cognitivo está condicionado por el aprendizaje social. Así, mantiene una concepción que muestra la influencia permanente del aprendizaje en la manera en que se produce el desarrollo cognitivo. Por tanto, un alumno que tenga más oportunidades de aprender que otro, no sólo adquirirá más información, sino que logrará un mejor desarrollo cognitivo.

La contribución de Lev Vygotsky ha significado para las posiciones constructivistas que el aprendizaje no sea considerado como una actividad

individual, sino más bien social. Es decir, se ha comprobado como el alumno aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus pares. Igualmente, se han precisado algunos de los mecanismos de carácter social que estimulan y favorecen el aprendizaje, como son las discusiones en grupo y el poder de la argumentación en la discrepancia entre alumnos que poseen distintos grados de conocimiento sobre un tema.

Lev Vygotsky filósofo y psicólogo ruso que trabajó en los años treinta del Siglo XX, es frecuentemente asociado con la teoría del constructivismo social que enfatiza la influencia de los contextos sociales y culturales en el conocimiento y apoya un "modelo de descubrimiento" del aprendizaje. Este tipo de modelo pone un gran énfasis en el rol activo del maestro mientras que las habilidades mentales de los estudiantes se desarrollan "naturalmente" a través de varias "rutas" de descubrimientos.

En esta teoría, llamada también constructivismo situado, el aprendizaje tiene una interpretación audaz: Sólo en un contexto social se logra aprendizaje significativo. No es el sistema cognitivo lo que estructura significados, sino la interacción social. El intercambio social genera representaciones interpsicológicas que, eventualmente, se han de transformar en representaciones intrapsicológicas. El constructivismo social no niega nada de las suposiciones del constructivismo psicológico, sin embargo, considera que está incompleto. Lo que pasa en la mente del individuo es fundamentalmente un reflejo de lo que pasó en la interacción social.

El origen de todo conocimiento no es entonces la mente humana, sino una sociedad dentro de una cultura dentro de una época histórica. El lenguaje es la herramienta cultural de aprendizaje por excelencia. El individuo construye su conocimiento porque es capaz de leer, escribir y preguntar a otros y preguntarse a sí mismo sobre aquellos asuntos que le interesan. Aún más importante es el hecho de que el individuo construye su conocimiento no porque sea una función natural de su cerebro sino porque literalmente se le ha enseñado a construir a través de un dialogo continuo con otros seres humanos. No es que el individuo piense y de ahí construye, sino que piensa, comunica lo que ha pensado, confronta con otros sus ideas y de ahí construye. Desde la etapa de desarrollo

infantil, el ser humano está confrontando sus construcciones mentales con su medio ambiente.

Hay un elemento probabilístico de importancia en el constructivismo social. No se niega que algunos individuos pueden ser más inteligentes que otros. Esto es, que en igualdad de circunstancias existan individuos que elaboren estructuras mentales más eficientes que otros. Pero para el constructivismo social esta diferencia es totalmente secundaria cuando se compara con el poder de la interacción social. La construcción mental de significados es altamente improbable si no existe el andamiaje externo dado por un agente social. La mente para lograr sus cometidos constructivistas, necesita no sólo de sí misma, sino del contexto social que la soporta. La mente, en resumen, tiene marcada con tinta imborrable los parámetros de pensamiento impuestos por un contexto social.

Los principales principios Vygotskyanos en el aula son:

- ✓ El aprendizaje y el desarrollo son una actividad social y colaborativa que no puede ser "enseñada" a nadie. Depende del estudiante construir su propia comprensión en su propia mente.
- ✓ La Zona de Desarrollo Próximo puede ser usada para diseñar situaciones apropiadas durante las cuales el estudiante podrá ser provisto del apoyo apropiado para el aprendizaje óptimo.
- ✓ El docente debe tomar en consideración que el aprendizaje tiene lugar en contextos significativos, preferiblemente el contexto en el cual el conocimiento va a ser aplicado.

Lev Vygotsky considera que el desarrollo humano es un proceso de desarrollo cultural, siendo la actividad del hombre el motor del proceso de desarrollo humano. El concepto de actividad adquiere de este modo un papel especialmente relevante en su teoría. Para él, el proceso de formación de las funciones psicológicas superiores se dará a través de la actividad práctica e instrumental, pero no individual, sino en la interacción o cooperación social. La instrumentalización del pensamiento superior mediante signos, específicamente los verbales, clarifica la relación entre el lenguaje y el pensamiento.

“El pensamiento y la palabra no están cortados por el mismo patrón. En cierto sentido existen más diferencias que semejanzas entre ellos”. (Vygotsky, 1962 p. 126). El habla es un lenguaje para el pensamiento, no un lenguaje del pensamiento.

Lev Vygotsky propone que el sujeto humano actúa sobre la realidad para adaptarse a ella transformándola y transformándose a sí mismo a través de unos instrumentos psicológicos que los denomina "mediadores". Este fenómeno, denominado mediación instrumental, es llevado a cabo a través de "herramientas" (mediadores simples, como los recursos materiales) y de "signos" (mediadores más sofisticados, siendo el lenguaje el signo principal). También establece que:

La actividad: es un conjunto de acciones culturalmente determinadas y contextualizadas que se lleva a cabo en cooperación con otros y la actividad del sujeto en desarrollo es una actividad mediada socialmente.

“El constructivismo es la síntesis de una serie de estudios de diversas disciplinas; en la que se conjugan aspectos de la psicología cognitiva, la antropología y la filosofía, es una teoría que no sólo abarca los procesos formales de enseñanza-aprendizaje que se dan en el ámbito escolar, sino que incluye también a todos aquellos por los que el individuo construye conocimiento en su vida cotidiana.” (Cerezo Huerta, 2005)¹. Algunas explicaciones alternativas del funcionamiento psicológico corresponden a las visiones teóricas constructivistas dominantes en psicología del desarrollo (Coll, 2001; Martí, 1997). Se recoge la existencia de:

- a) Un constructivismo cognitivo que hunde sus raíces en la psicología y la epistemología genética de Piaget,
- b) Un constructivismo de orientación socio-cultural (constructivismo social, socio-constructivismo o co-constructivismo) inspirado en las ideas y planteamientos vygotskyanos y

¹ Cerezo-Huerta, H Odiseo. (2005). Implicaciones educativas del constructivismo ¿Por qué el constructivismo es revolucionario? *Revista electrónica pedagógica Odiseo-Tecnológico de Monterrey-México*, Año 3, núm. 5

c) Un constructivismo vinculado al construccionismo social de Berger y Luckmann (2001) y a los enfoques posmodernos en psicología que sitúan el conocimiento en las prácticas discursivas (Edwards, 1997; Potter, 1998).

“Estas diferentes formas de entender el constructivismo, aunque comparten la idea general de que el conocimiento es un proceso de construcción genuina del sujeto y no un despliegue de conocimientos innatos ni una copia de conocimientos existentes en el mundo externo, difieren en cuestiones epistemológicas esenciales como pueden ser el carácter más o menos externo de la construcción del conocimiento, el carácter social o solitario de dicha construcción, o el grado de disociación entre el sujeto y el mundo.

Sobre "qué es lo que se construye", aunque todas las propuestas constructivistas insisten en que construir es crear algo nuevo, mientras que para los constructivismos cognitivos de corte piagetiano el acento está situado en las estructuras generales del conocimiento y se encuentra ligado a categorías universales, para los vehiculados por el procesamiento de la información podemos observar que se centran, o bien en los cambios de reglas y en el procesamiento estratégico (modelos de procesamiento serial), o bien en los cambios asociativos y cuantitativos de las redes neuronales (modelos conexionistas) con un especial énfasis en los cambios que ocurren en el nivel microgenético y ligados a contenidos específicos. En el caso de los constructivismos de tradición vygotskyana lo que se construye es una actividad semióticamente mediada que recoge la variedad de maneras que tienen los sujetos de reconstruir significados culturales y en el construccionismo social, lo que se construye son artefactos culturales. Estas diferencias relativas a lo que se construye son importantes a la hora de valorar el alcance teórico de las diferentes propuestas constructivistas y su pertinencia para describir y explicar diferentes fenómenos como el desarrollo o el aprendizaje.

En relación al "cómo se construye" los modelos cognitivos hacen referencia a mecanismos autorreguladores, mientras que los modelos vinculados al constructivismo social o al construccionismo social no son mecanismos reguladores de naturaleza interna, sino que la responsabilidad de la dirección que

toma la construcción viene determinada por una forma concreta de organización social.

Finalmente ("quién construye"), el sujeto que construye el conocimiento es, para cualquier tipo de constructivismo, un sujeto activo que interactúa con el entorno y que, aunque no se encuentra completamente constreñido por las características del medio o por sus determinantes biológicos, va modificando sus conocimientos de acuerdo con ese conjunto de restricciones internas y externas. Sin embargo, detrás de esta homogeneidad en la conceptualización del 'sujeto constructor', se esconde una gran diversidad epistémica, y sin llegar a la consideración de los "siete sujetos" que nos describe Gillieron (1996; 35–39) sí que diríamos que, al menos nos encontramos con cuatro sujetos bien diferenciados: el sujeto individual, el sujeto epistémico, el sujeto psicológico y el sujeto colectivo. Estos cuatro sujetos constructores, aunque no de manera totalmente isomorfa, van a dar lugar a cuatro modelos generales de constructivismo.

2.4.3. Aportes teóricos sobre las estrategias usadas en el PEA.

Las estrategias educativas, hacen referencia a operaciones o actividades mentales que facilitan y desarrollan los diversos procesos del aprendizaje. Gracias a ellas, se puede llevar a cabo la organización, procesamiento y retención de aquella información que se quiere potenciar, y como tal, favorecer la construcción de un aprendizaje.

Las estrategias didácticas tienen mucho que ver con el concepto de aprender a aprender, para su correcta aplicación requiere que el docente asimile la composición mental de sus estudiantes. Sin embargo, las estrategias didácticas no son solo una forma de actuar, sino que hay un amplio abanico de estrategias que pasamos a clasificar.

- Estrategias de búsqueda, recogida y selección de información.
- Estrategias de procesamiento y uso de la información adquirida.
- Estrategias didácticas.

De todas las estrategias mencionadas, podemos decir que ninguna estrategia que llevemos a cabo puede servir de mucho sin que los estudiantes a los que nos dirigimos estén motivados para aprender y lo más importante estar dispuestos a realizar las actividades. Es decir, con la estrategia que se va trabajar debe ser lo suficientemente motivadora para el alumno para que se logre aprendizajes significativos. Es aquí donde radica la importancia de la labor docente, en la capacidad de utilizar las estrategias adecuadas para motivar en el desarrollo de sus labores educativas.

Entre los aportes teóricos del uso de estrategias didácticas usando las tecnologías de la información (geogebra) tenemos:

Reeves. (1992). La capacidad interactiva de los medios es objeto de investigación a desarrollar lecciones tutoriales y simulaciones que combinen tecnologías relacionadas para apoyar el proceso instruccional.

El estudiante desarrolla un modelo mental de cómo es el sistema físicamente y aprende haciendo y actuando en el ambiente simulado del micro mundo.

El conocimiento de las teorías cognoscitivas se ha incorporado en el tutor inteligente el cual puede comprender y dar ayuda individualizada al estudiante. El tutor pone al estudiante a trabajar en tareas de análisis y solución de problemas y por la respuesta que recibe del estudiante el tutor determina el nivel de conocimiento de éste.

Por mucho tiempo los maestros han estado usando diferentes medios como la pizarra, láminas, carteles, papelógrafo con propósitos educativos. Aunque eran distintos, los mismos eran integrados por el maestro para convertirlos en una especie de multimedios que permitían un mejor entendimiento del material enseñado.

De modo que el maestro es el recurso integrador que sirve de enlace entre los distintos recursos. Los mismos libros escolares se convierten en multimedios cuando integran en sus páginas material escrito, láminas, dibujos o fotografías convirtiéndose el libro en el medio integrador. Al ser multisensoriales enlaza la experiencia del estudiante en el salón con el mundo que le rodea el que está

saturado de estímulos sensoriales como radio, televisión, computadora, libros, textos, periódicos, revistas, anuncios, juegos de vídeo, servicios computarizados, entre otros.

De esta manera establece la conexión de esos dos mundos más le permite estudiar un contenido curricular usando variedad de recursos como de sentidos.

Es importante destacar que al hablar de multimedios implica organizar una información con unos propósitos. Requiere seleccionar e integrar unos recursos que permitan llevar un mensaje apropiado según el tema o contenido que se enseña. Debe haber la secuencia y coordinación para que el producto esperado sea de calidad.

Mayer. (1992). La investigación señala que los estímulos visuales pueden ser un elemento de distracción. El visual debe ser utilizado para apoyar la información verbal. Se utilizan en forma balanceada para facilitar el aprendizaje. Se recomienda el uso de la línea sencilla ya que es la representación más simple de un objeto o concepto.

El uso de animación, puede facilitar la retención y solución de problemas

Gayeski. (1993). Argumenta que los programas multimedios para unirse a la tendencia de utilizar la computadora como un instrumento que combinado con otros medios extiende la capacidad del maestro y del estudiante para explorar y descubrir nuevos ambientes de aprendizaje.

Carey. (1986), Argumenta que estas nuevas tecnologías se desarrollan utilizando los principios de la psicología cognoscitiva en que el estudiante está activo construyendo conocimiento de la experiencia.

Carrasquillo y Nuñez. (1988) argumenta que el desarrollo de las capacidades en el área de matemática puede definirse como el proceso mediante el cual el estudiante resuelve problemas al interactuar con el programa multimedia.

Bowles. (1989) argumenta que al hablar de Sistemas Multimedia en Educación vamos a hablar de los programas que funcionan en dichos sistemas. Es posible que en los próximos años se inicie una línea de desarrollo del concepto de

"sistemas multimedia educativos" ligado a Webs académicos o instructivos. En todo caso existe un divertido artículo de Bowles que, en una situación similar referida a la Enseñanza Asistida por Ordenador, "EAO", recuerda que antes de construir los sistemas hay que saber construir los elementos que los constituirán.

Brooks y Perl. (1991), argumenta que los micro mundos son un tipo de lección simulada que presentan al estudiante un ambiente semejante al real. El estudiante interacciona con un modelo dinámico de un sistema explora activamente en el micro mundo navegando entre sus puertos hacia la solución de problemas.

Cates. (1992), Argumenta que mediante el uso interactivo de las innovaciones tecnológicas se puede cambiar lo que hace el estudiante se adentre en un ambiente creativo donde él forma parte activa en el proceso de aprendizaje.

El hipermedio es de naturaleza exploratoria e interactiva. El estudiante decide a dónde quiere ir y puede explorar un tema en la forma en que él desee. Es importante que el programa facilite la exploración del tema y lo guíe en la búsqueda de información.

2.4.4. George Pólya: Estrategias para la solución de problemas

En sus estudios, estuvo interesado en el proceso del descubrimiento, o cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos:

1. Entender el problema.
2. Configurar un plan.
3. Ejecutar el plan.
4. Mirar hacia atrás.

Las aportaciones de Pólya incluyen más de 250 documentos matemáticos y tres libros que promueven un acercamiento al conocimiento y desarrollo de estrategias en la solución de problemas. Su famoso libro *Cómo Plantear y Resolver Problemas* que se ha traducido a 15 idiomas, introduce su método de cuatro pasos junto con la heurística y estrategias específicas útiles en la solución de problemas. Pólya, enriqueció a las matemáticas con un importante legado en la enseñanza de estrategias para resolver problemas.

El Método de Cuatro Pasos de Pólya.

Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello es importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema". Para resolver un **ejercicio**, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un **problema**, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución.

Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas.

Como se dijo anteriormente, la más grande contribución de Pólya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro Pasos para resolver problemas.

A continuación, un breve resumen de cada uno de ellos.

Paso 1: Entender el Problema.

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?

- ¿Distingues cuáles son los datos?
- ¿Sabes a qué quieres llegar?
- ¿Hay suficiente información?
- ¿Hay información extraña?
- ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

Paso 2: Configurar un Plan.

Al usar alguna de las siguientes estrategias (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final).

1. Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura).
2. Usar una variable.
3. Buscar un Patrón
4. Hacer una lista.
5. Resolver un problema similar más simple.
6. Hacer una figura.
7. Hacer un diagrama
8. Usar razonamiento directo.
9. Usar razonamiento indirecto.
10. Usar las propiedades de los Números.
11. Resolver un problema equivalente.
12. Trabajar hacia atrás.
13. Usar casos
14. Resolver una ecuación

15. Buscar una fórmula.
16. Usar un modelo.
17. Usar análisis dimensional.
18. Identificar sub-metas.
19. Usar coordenadas.
20. Usar simetría.

Paso 3: Ejecutar el Plan.

- Implementar la o las estrategias que se escogió hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.
- Concederse un tiempo razonable para resolver el problema. Si no hay éxito solicitar una sugerencia o hacer el problema a un lado por un momento (¡puede ser que "se prenda el foco" repentinamente!).
- No tener temor de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

Paso 4: Mirar hacia atrás.

- ¿Es correcta la solución? ¿La respuesta satisface lo establecido en el problema?
- ¿Se advierte una solución más sencilla?
- ¿La solución puede extenderse a un caso general?

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, se traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, para resolver esta forma equivalente y luego interpretar la respuesta. Este proceso se puede representar como sigue:

Algunas sugerencias hechas por quienes tienen éxito en resolver problemas:

Además del Método de Cuatro Pasos de Polya, es oportuno presentar una lista de sugerencias hechas por estudiantes exitosos en la solución de problemas:

1. Acepta el reto de resolver el problema.
2. Reescribe el problema en tus propias palabras.
3. Tómate tiempo para explorar, reflexionar, pensar...
4. Habla contigo mismo. Hazte cuantas preguntas creas necesarias.
5. Si es apropiado, trata el problema con números simples.
6. Muchos problemas requieren de un período de incubación. Si te sientes frustrado, no dudes en tomarte un descanso –el subconsciente se hará cargo-. Después inténtalo de nuevo.
7. Analiza el problema desde varios ángulos.
8. Revisa tu lista de estrategias para ver si una (o más) te pueden ayudar a empezar.
9. Muchos problemas se pueden resolver de distintas formas: solo se necesita encontrar una para tener éxito.
10. No tenga miedo de hacer cambios en las estrategias.
11. La experiencia en la solución de problemas es valiosísima. Trabaje con montones de ellos, su confianza crecerá.
12. Si no estás progresando mucho, no vaciles en volver al principio y asegurarte de que realmente entendiste el problema. Este proceso de revisión es a veces necesario hacerlo dos o tres veces ya que la comprensión del problema aumenta a medida que se avanza en el trabajo de solución.
13. Siempre, *siempre* mira hacia atrás: Trata de establecer con precisión cuál fue el paso clave en tu solución.

14. Ten cuidado en dejar tu solución escrita con suficiente claridad de tal modo puedas entenderla si la lees 10 años después.
15. Ayudar a que otros desarrollen habilidades en la solución de problemas es una gran ayuda para uno mismo: No se les debe proveer de soluciones; en su lugar proveerlos con sugerencias significativas.
16. Resolver un problema es una experiencia significativa.

CAPÍTULO III:
LA PROPUESTA DE ESTRATEGIAS
DIDÁCTICAS CON GEOGEBRA PARA
MEJORAR EL APRENDIZAJE DE
PROGRAMACIÓN LINEAL EN
QUINTO DE SECUNDARIA

CAPÍTULO III: LA PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CON GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN LINEAL EN QUINTO DE SECUNDARIA

En este capítulo se presenta la propuesta para incorporar el uso de geogebra como componente de la estrategia didáctica en el desarrollo de los contenidos de la programación lineal. Se presenta la fundamentación de la propuesta, se describe la propuesta, se presenta el modelado teórico, y de funcionamiento práctico de la propuesta, así como los resultados obtenidos de la aplicación de la propuesta.

3.1. La propuesta de estrategias didácticas con Geogebra para mejorar el aprendizaje de programación lineal en quinto de secundaria de la Institución Educativa N° 10165 – Mórrope 2018

La propuesta de usar estrategias didácticas usando geogebra, para desarrollar aprendizajes de la programación lineal que debe estar debidamente fundamentada. La fundamentación aborda aspectos epistemológicos, aspectos pedagógicos y los relacionados con las estrategias didácticas y el aprendizaje del algebra y la geometría.

3.1.1. Fundamentación teórica de la propuesta

A. Fundamentos epistemológicos de la propuesta.

El enfoque de sistemas asistido por computadoras nos hace ver la realidad educativa como un conjunto de subsistemas interrelacionados, donde el uso de las tecnologías de la información constituye un sub sistemas instrumental, que a menudo se acompaña con intervenciones orientadoras y recursos de apoyo impresos y multimedia. Los componentes centrales de los sistemas de orientación asistidos por computadoras son: la evaluación, la búsqueda de opciones y el suministro de información.

Las estrategias didácticas también constituyen sistemas que forman parte del sistema proceso de enseñanza aprendizaje y que estas estrategias están

conformadas por un conjunto de sub sistemas utilizados por los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje en los que se busca que los estudiantes alcancen los aprendizajes en la programación lineal.

La presente investigación está basada en el enfoque cibernético de la Teoría General de Sistemas, la misma que posibilita, desde el punto de vista metodológico, la perspectiva para lograr la función dicotómica (función formativo en el desarrollo de capacidades cognitivas abstractas y formales que contribuyen al razonamiento y una función instrumental por su grado de aplicación en la solución de problemas y situaciones de la vida diaria) en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemática en educación secundaria. Desde esta visión no solo se integra la disciplina como subsistema, sino que se tienen en cuenta las interrelaciones con otros sistemas y con el medio.

Un sistema se entiende como el conjunto de partes o elementos que se encuentran interrelacionados y que, al mismo tiempo, se hallan funcionalmente buscando alcanzar los mismos objetivos.

Un sistema es una entidad autónoma que tiene cierto nivel de permanencia, estabilidad y está constituida por elementos interrelacionados que forman subsistemas estructurales y funcionales, que se transforma dentro de ciertos límites de estabilidad, y que pueden adaptarse a las variaciones de su entorno.

Los datos que se originan y se procesan en la Institución Educativa son comprendidos como un sistema. Estos datos se utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje y tienen una fuente u origen, se procesan convirtiéndose en información que se utiliza para lograr mejores aprendizajes en la programación lineal.

B. Fundamentos desde el aprendizaje de la matemática.

El aprendizaje de la matemática es un proceso que se desarrolla mediante la interacción del alumno con los ejercicios y problemas propuestos en la búsqueda de la resolución rápida y efectiva de la solución del mismo, la efectividad de este proceso va a depender tanto de las características del alumno, de su motivación personal de logro y el desarrollo de sus capacidades.

Para lograr un adecuado desarrollo de la capacidad de aprendizajes de la matemática, en especial la programación lineal, es necesario interpretar el problema, saber utilizar las operaciones fundamentales y operar mentalmente para hallar la solución. De esto se deduce que el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas que constituye un proceso complejo, en donde intervienen un conjunto de interrelaciones que se modifican de modo permanente. Un proceso similar se realiza para desarrollar los aprendizajes de la programación lineal en los estudiantes del quinto de secundaria.

El aprendizaje del álgebra implica procesos diversos y complejos. La propuesta se fundamenta en la epistemología de la complejidad, porque constituye una forma de pensar sobre los problemas en términos de procesos, sistemas, interrelaciones, es decir de forma integral y holística. Además, considera todos y cada uno de los elementos del plan, así como la permanente evaluación permitiendo cumplir con los objetivos propuestos.

La enseñanza del álgebra tiene dos grandes orientaciones. Por una parte, el estudio de las propiedades; también es necesario desarrollar en los estudiantes un modo de razonar o de pensar que tenga como base el razonamiento del saber algebraico.

La enseñanza-aprendizaje del álgebra requiere un cambio, especial atención y dedicación en sus estrategias, teoría del aprendizaje y en los materiales de enseñanza. Estos cambios deben estar orientados hacia nuevos medios pedagógicos que faciliten el aprendizaje de conceptos abstractos, técnicas para conducir experiencias y funcionamiento de las clases, que los alumnos sean capaces de construir sus propios conocimientos, que descubran por ejemplo, reglas, definiciones, o pasos para alguna demostración. En consecuencia, el presente trabajo representa un aporte teórico, pues intenta contribuir al desempeño eficiente del docente en la enseñanza del álgebra, haciendo énfasis en la participación del alumno, fomentando el desarrollo de habilidades básicas de razonamiento para aprendizajes significativos, capaz de enfrentarse a tareas exigentes posteriores.

C. Principios Generales para la Enseñanza-Aprendizaje del Álgebra

Debido a la complejidad de la naturaleza del álgebra, entre estas, nivel de abstracción de los contenidos, su rigor lógico-matemático, el lenguaje algebraico o expresiones que ameritan el desarrollo de habilidades para manipular letras y símbolos que pueden significar otras cosas diferentes; se presentan dificultades para su enseñanza-aprendizaje; algunos autores como Socas, Camacho, Palarea y Hernández (1993) presentan algunos principios (válidos en toda la matemática) que intentan minimizar estas dificultades:

1. Se requiere de un dominio de operaciones y contenidos básicos para introducir otros de mayor rigor y complejidad.
2. No introducir nuevas ideas y técnicas algebraicas demasiado rápido.
3. No introducir ideas o técnicas algebraicas demasiado específicas que no sirvan para el desarrollo algebraico futuro.
4. Asegurar que los aspectos diferentes de una idea, técnica o símbolo algebraico esté claramente distinguidos.
5. No introducir o establecer la notación formal antes de que una idea o técnica algebraica haya sido asimilada por los alumnos.
6. Evitar la complejidad notacional innecesaria.
7. Favorecer la comprensión algebraica en términos de traducción de diferentes lenguajes; aritmética, habitual, geométrico y algebraico.
8. No introducir técnicas formales demasiado pronto.

D. Las concepciones que deben tener los docentes sobre el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra.

El problema que se aborda, requiere establecer estrategias de enseñanza, es decir diseño de nuevas propuestas metodológicas que contribuyan a desarrollar las competencias del estudiante, de tal manera que su aprendizaje sea significativo. (Llanos Vargas). De acuerdo con lo antes mencionado se hace énfasis en algunas de las dificultades que se manifiestan con más frecuencia en el aprendizaje del álgebra, donde, el estudiante no logra aplicar esta rama en el interior de las

matemáticas mismas ni en otras áreas del saber al traer consigo nociones y enfoques que usaba en aritmética. Como sustento de las afirmaciones anteriores se toma a (Pérez 1997) el cual afirma que el conocimiento Algebraico es esencial por su aporte a la comunicación y expresión de las matemáticas, a la construcción de modelos y a la estructuración de formas de razonamiento, de igual manera KIERAN & FILLOY YAGUE, establecen que el álgebra no es simplemente una generalización de la aritmética y que aprenderla no implica hacer explícito lo que está contenido en la aritmética, esto podría requerir un cambio en el proceso del estudiante en las situaciones numéricas concretas a proposiciones generales sobre números y operaciones. Como segunda instancia, se evidencia que el educando presenta dificultad al identificar el signo igual como una equivalencia entre el lado izquierdo y derecho de una ecuación (Kieran 1980). Desde la perspectiva de los estudiantes, estos conciben el signo de igualdad como una herramienta que le permite separar una secuencia de operaciones y el resultado les lleva a romper con las propiedades simétricas y transitivas de la igualdad. La contingencia de este hecho, lleva a que los estudiantes por el deseo de generalizar lo que es correcto en aritmética, malinterpretan el uso de los símbolos en el inicio del álgebra. Finalmente, se tiene el uso de los paréntesis, y el orden de las operaciones, en donde los estudiantes no consideran que estos son necesarios para denotar el orden en que se efectúan las operaciones (Kieran, 1979) Es pertinente aclarar, que aunque sólo se mencionan 3 dificultades que manifiestan los estudiantes en la transición de la aritmética al álgebra, no son las únicas presentes en el desarrollo de dicho conocimiento.

Ahora, desde la postura y experiencia personal como docente, se puede ver que los estudiantes en su afán por dar respuesta a los diferentes problemas planteados, se ven obligados a emplear diferentes métodos informales, es decir, métodos no enseñados. Estos métodos permiten que el estudiante se centre en conseguir únicamente respuesta al problema sin la necesidad de especificar los procedimientos que se utilizaron (conocimientos previos) y aquellos que fueron desarrollados (nuevos conocimientos), que en realidad es a lo que se pretende llegar, ya que no solo se busca ver una respuesta correcta o incorrecta, sino también los procedimientos que implementó el alumno para finalmente llegar a

su propio razonamiento. Esto ayuda a identificar errores, que han surgido en todo el desarrollo del trabajo expuesto por cada uno de los estudiantes, lo que lleva a reconocer que en el aprendizaje del álgebra, siempre va a ser indispensable formalizar procedimientos por los cuales, tal vez nunca se hayan preocupado. Si esto no es así, entonces no solo tendríamos que dedicarnos a mirar lo que exteriorizan los educandos, sino también, ¿qué es en realidad lo que sucede con el pensamiento algebraico? para lo cual afirma Hoy en día el álgebra no es meramente “dar significado a los símbolos” sino otro nivel más allá de eso; que tiene que ver con aquellos modos del pensamiento que son esencialmente algebraicos -por ejemplo, manejar lo todavía desconocido, invertir y deshacer operaciones, ver lo general en lo particular. Ser consciente de esos procesos, y controlarlos, es lo que significa pensar algebraicamente. Wheeler, (citado por Kieran 1986) Es a partir de lo que nos plantean anteriormente, que creemos indispensable que el estudiante consiga ver lo general en lo particular (Wheeler, 1986), de esta manera logrará no sólo adentrarse en lo que significa comprender estructuralmente el álgebra, sino será capaz de darle uso en cualquier situación requerida. Se es consciente que un aprendizaje estructural del álgebra no se da apresuradamente, pero es a partir de ello, que se cree necesario diseñar una propuesta la cual el docente pueda implantar en el aula, donde se mitiguen en un buen porcentaje estas dificultades.

A continuación se presenta una relación de los diferentes momentos que debe atravesar el docente con sus estudiantes en la enseñanza del álgebra. Iniciando con el lenguaje retórico seguido del sincopado y por último el lenguaje simbólico. Es importante que el docente sepa adaptar las estrategias a las necesidades del aula teniendo en cuenta el tipo de población al que se enfrenta para que de esta manera se generen los resultados esperados. El éxito depende en gran medida de la labor docente ya que el profesor debe elegir adecuadamente los temas que quiere presentar teniendo en cuenta lo siguiente:

- No es pertinente iniciar con los estudiantes en el estudio del álgebra, dando definiciones sin ninguna relación y sentido apreciable.

- Es importante trabajar el álgebra por medio de la resolución de problemas, con situaciones significativas, las cuales sean atractivas para los estudiantes e incentiven.
- No se trata de que el docente brinde a los estudiantes todos los temas del álgebra, por el contrario se trata que el docente realice una elección estratégica que brinde las bases necesarias para que el estudiante logre desenvolverse en cualquier tipo de problema que más adelante se le plantee.

E. Fundamentos desde el aprendizaje socio cultural de Vygotsky.

Vygotsky, reconoce que la relación del pensamiento con la palabra es un proceso en movimiento continuo de la mente a la palabra y de la palabra a la mente. Tras las palabras existe la gramática independiente de los pensamientos y el hecho de que los estudiantes puedan interpretar lo que decimos de un modo diferente de los que esperábamos no es más que una parte de relación entre lenguaje y aprendizaje.

Vygotsky indica que el lenguaje desempeña un papel fundamental y que está íntimamente relacionado con el aprendizaje de las matemáticas. La dirección del aprendizaje para Vygotsky es de fuera adentro y las funciones mentales aparecen, primero, en el plano social e interpersonal y, después, en lo intrapersonal; es decir, el flujo tiene su foco inicial en la sociedad y se transmite a lo individual.

Por otra parte, este autor concibe lo que denomina zona de desarrollo próximo o distancia entre las habilidades que ya posee el alumno y lo que puede llegar a aprender a través de apoyos externos (profesor o compañeros iguales), es decir, entre la Zona de Desarrollo Real y la Zona de Desarrollo Potencial. En la zona de desarrollo próximo es en donde deben situarse los procesos de enseñanza y de aprendizaje, ya que no tiene sentido situarse en lo que el estudiante ya es capaz de hacer por sí mismo (porque se aburriría). Sin embargo, es importante conocer lo que sabe hacer, pues si el punto del que se parte está demasiado alejado de lo que el niño sabe a éste le cuesta mucho aprenderlo o es incapaz de hacerlo. El ajuste del proceso y la función de ayuda del profesor se suele comparar con la posición y la función que tiene un andamio en la construcción

de un edificio: el andamio se debe colocar sobre lo ya construido de manera que con su apoyo se pueda uno mover por encima (en la Zona de Desarrollo Próximo) y construir una nueva altura.

Estas ideas fueron desarrolladas por los seguidores de Vygotsky, algunos de los cuales crearon un modelo de aprendizaje denominado de ejecución asistida, que consta de las siguientes fases:

1. Heterónoma: caracterizado por una asistencia básica del profesor.
2. Autónoma: en la que el propio alumno trabaja con los nuevos contenidos.
3. Práctica: caracterizada por las habilidades y la aplicación del nuevo conocimiento que está siendo adquirido.
4. Recuperación: identificación y recuperación de las habilidades y destrezas asociadas a los conocimientos adquiridos que han sido olvidados.

Si las tres primeras fases pueden desarrollarse de forma continuada incluso simultáneamente, sin que medie intervalo de tiempo alguno, entre la tercera y la cuarta debe haber pasado un tiempo prudencial, que puede ser de varias semanas.

F. Fundamentos desde el aprendizaje significativo.

Por otro lado, la Teoría del Aprendizaje Significativo, sostiene que los conocimientos previos que traen los estudiantes a la Institución Educativa son fundamentales para la construcción de nuevos conocimientos, toda vez que se torna en un aprendizaje significativo que le va a ser útil para su vida cotidiana. Jorge Capella Riera, en su libro “Aprendizaje y constructivismo” cita a Ausubel, en su teoría del aprendizaje como proceso de comprensión y asimilación, quien afirma que “los contenidos se comprenden por su relación con los otros que ya poseen y éstos se amplían, revisan o reorganizan”. Jorge, C. “Aprendizaje y Constructivismo”. p. 142.

Es por eso cuando decidimos que los alumnos comprendan lo que resuelvan los problemas, estamos indicando que ellos den sentido a aquello con que entran en contacto y mediante la cual se forman las representaciones y los esquemas

cognitivos. Se trata de una asimilación activa consistente en captar o adquirir lo que esté implicando en el proceso de aprendizaje que va desde las características sensoriales hasta las más abstractas. Estos procesos se logrará desarrollar a través de la estrategia didáctica de la resolución de problemas empleada, ya que los mismos estudiantes se pondrán en contacto con sus saberes previos y que en algunas oportunidades han de aportar saberes previos que ellos ya saben y luego formarán representaciones acerca del contenido.

En tal sentido, esta teoría nos permite identificar la relación que existe entre lo que el alumno ya sabe y que luego de un proceso de asimilación han formado nuevos esquemas y han resuelto problemas de diversos tipos; características que vislumbran un aprendizaje significativo y duradero.

Es necesario saber que, para facilitar la comprensión y la asimilación, cada individuo tiene sus estrategias. Sin embargo, si se está familiarizando con el uso del software se tiene un efecto positivo mayor. Entonces los estudiantes utilizan datos para resolver problemas sencillos y los llevan a otros problemas más complejos para establecer relaciones, clasificaciones, categorías, procesos lógicos, etc. En conclusión, facilitará un aprendizaje más eficaz.

La concepción de Ausubel tiene que ver con un alumno activo procesador de la información, expresando que su aprendizaje es sistemático y organizado, debido a que es un fenómeno complejo, el cual no se reduce a simples asociaciones memorísticas.

G. Modelo de Van Hiele

Un modo de estructurar el aprendizaje de la geometría, coherente con la construcción del espacio, es el propuesto por Van Hiele. Su trabajo propone un modelo de estratificación del conocimiento humano, en una serie de niveles de conocimiento, los que permiten categorizar distintos grados de representación del espacio. Este modelo presenta dos aspectos:

a.- Descriptivo: porque explica las formas en que razonan los alumnos a través de cinco niveles.

Primer nivel: Visualización Considera los conceptos o figuras en su globalidad. No toma en cuenta los elementos y sus propiedades.

Segundo nivel. Análisis En este nivel surge el descubrimiento y la generalización de propiedades, a partir de la observación de algunos casos.

Tercer nivel: Deducción informal La comprensión y la posibilidad de establecer relaciones a través de implicaciones simples entre casos.

Cuarto nivel: Deducción formal Se efectúan las demostraciones formales, usos de axiomas, postulados, etc.

Quinto nivel: Rigor Cuando el razonamiento es deductivo, sin ayuda de la intuición.

b.- Prescriptivo: porque presenta pautas a seguir en la planificación de las actividades de aprendizaje, que permiten detectar el progreso del razonamiento por medio de las cinco fases de aprendizaje:

Primera fase: “Información”

El profesor debe diagnosticar lo que saben los alumnos sobre el tema que se va abordar y la forma de razonar que tienen. Los alumnos entran en contacto con el objetivo propuesto.

Segunda fase: “Orientación dirigida”

El profesor debe guiar el proceso para que los alumnos vayan descubriendo lo que va a constituir el centro de este nivel. Esta fase es el centro del aprendizaje, que le va a permitir pasar al otro nivel, y construir los elementos propuestos.

El profesor debe planificar las actividades que le permitan establecer las características de este nivel.

Tercera fase: “Explicitación”

Los alumnos deben estar conscientes de las características y propiedades aprendidas anteriormente y consolidan su vocabulario.

Cuarta fase: “Orientación libre” Afianzar los aspectos básicos y las actividades que permitan resolver situaciones nuevas con los conocimientos adquiridos anteriormente.

Quinta fase: “Integración” Tiene por objetivo establecer y completar las relaciones que profundicen el concepto.

El modelo aporta varias características que son importantes de conocer, para comprender mejor la propuesta realizada por el matrimonio Van Hiele.

Secuencialidad: en la adquisición de los niveles, no es posible alterar su orden.

Especificidad del lenguaje: cada nivel tiene su lenguaje propio, por ejemplo, designar los elementos y propiedades.

Globalidad y localidad: las investigaciones parecen indicar que el nivel de razonamiento es local, razona en un nivel en un concepto y en otros niveles otro concepto.

Instrucción: la adquisición de sucesivos niveles no es un aspecto biológico, pues intervienen en gran medida los conocimientos recibidos y la experiencia personal. Por lo tanto, no depende de la edad para alcanzar un nivel u otro. (Gutiérrez, y otros 1995). Los estudios de geometría deben ser continuos (sin períodos de inactividad), uniformes (sin pasar por alto ningún nivel de razonamiento), y diversificados, es decir familiarizando a los alumnos y alumnas de forma simultánea con la geometría uni, bi y tridimensional.

Los contenidos geométricos han de ser tratados cíclicamente en niveles de complejidad creciente. La secuenciación de dichos contenidos a través del currículo estará determinada por el análisis de cada tópico en función de la estructura del modelo, lo que determinará un tratamiento distinto en cada nivel, avanzando desde los aspectos cualitativos a los cuantitativos y abstractos. El optar por este modelo permite la oportunidad de explicar cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico y cómo es posible ayudar a los alumnos a mejorar su aprendizaje.

H. Fundamentos para el uso de Geogebra.

Los estudios que se realizan actualmente nos indican que el uso de recursos tecnológicos por parte de los docentes, deben de realizarse con una clara conciencia de que estos constituyen instrumentos modernos y que requieren de un entendimiento cualitativamente diferente a los enfoques tradicionales. Para producir conocimiento matemático debe partirse de bases conceptuales, procesos de uso de las tecnologías que no se encuentren debidamente fundamentados contribuirán a retrocesos muy graves.

El uso del asistente matemático GeoGebra permite integrar el trabajo en las áreas de geometría, álgebra y análisis matemático en un ambiente dinámico potenciando entre otros, el desarrollo del pensamiento variacional. El pensamiento variacional hace énfasis en la habilidad que tiene una persona para identificar estados de cambio de una o más “variables” y relaciones entre ellas, patrones existentes en secuencias, así como el manejo y creación de funciones como representaciones de situaciones de variación. En este sentido los estudiantes perciben a las matemáticas como una de las materias más difíciles, exigentes y problemáticas de los estudios básicos. Los estudiantes tienen muchas dificultades para aprender esta materia debido a varias razones, como la dificultad de los conceptos y las estrategias que cada uno adopta para hacer frente a las mismas

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) pueden jugar un papel muy importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, proporcionando en el aula la ayuda necesaria para desarrollar la deducción matemática como un método para comprender cosas no evidentes. Para que las TIC impacten en el currículo de la materia de las Matemáticas y puedan generar cambios en los procesos de enseñanza aprendizaje, es necesario que éstas lleguen al aula acompañadas de estrategias y actividades muy bien estructuradas.

Las TIC consideradas en principio, como medio de comunicación y facilitadoras de información se constituyen también en recursos para favorecer el desarrollo cognitivo y la adquisición de nuevos procesos de pensamiento en las áreas específicas como matemática.

Para desarrollar aprendizajes de matemáticas se proponen diferentes ejes como:

- Aprender a valorar las matemáticas. Comprender su evolución y el papel que desempeñan en la sociedad y en las ciencias.
- Adquirir confianza en la aptitud propia. Llegar a confiar en el pensamiento matemático propio y poseer la capacidad de dar sentido a situaciones y resolver problemas.
- Adquirir la capacidad de resolver problemas matemáticos. Esto es esencial para llegar a ser un ciudadano productivo y exige experiencia para resolver diversos problemas generalizados y no rutinarios.
- Aprender a comunicarse matemáticamente. Aprender los signos, los símbolos y los términos matemáticos.
- Aprender a razonar matemáticamente. Realizar conjeturas, reunir pruebas y construir argumentos matemáticos.

En esta tarea el uso de GeoGebra (<http://www.geogebra.org>), entre otros, entre otros recursos tecnológicos resulta muy valioso, por su facilidad de uso y por algunas características significativas como:

- ✓ La capacidad de arrastre de las figuras construidas: que es una gran ventaja respecto a las construcciones con lápiz y papel, porque se pueden generar muchas figuras relacionadas que podrían ser utilizadas para que los alumnos exploren, conjeturen y establezcan relaciones o deducciones.
- ✓ Las animaciones de las figuras o construcciones compuestas, lo cual permite presenciar el proceso constructivo de un objeto geométrico.
- ✓ La posibilidad de utilizar, modificar y crear applets para compartir en la web.

Puede entonces servir de ayuda:

Al estudiante: para realizar construcciones con o sin datos, dirigidas a la exploración dinámica de resolución o de investigación.

Al profesor: para crear materiales educativos adecuados a sus objetivos tanto estáticos o dinámicos

GeoGebra contribuye a mejorar una actividad central de la matemática como la resolución de problemas, porque proporciona estrategias diferentes para plantear los enunciados, facilita la exploración dinámica de las situaciones y aporta ayudas diversas y nuevos métodos de resolución.

De todos modos, es fundamental que el docente sostenga una actitud reflexiva respecto de la inclusión de los recursos TIC en la producción de los conocimientos matemáticos, para ello debe tratar de:

- ✓ Detectar los errores generalizados en el uso del programa.
- ✓ Visualizar el desarrollo de las competencias básicas
- ✓ Obtener información sobre los conocimientos no adquiridos.
- ✓ Promover la discusión sobre el mejor camino didáctico.
- ✓ Fundamentar la propuesta ante los demás.
- ✓ Fomentar el trabajo colaborativo
- ✓ Investigar las distintas opciones del programa: gráfico, geométrico, analítico.
- ✓ Utilizar estrategias de enseñanza adecuadas a la incorporación de las herramientas que brinda GeoGebra.
- ✓ Optimizar su propio estilo de aprendizaje.
- ✓ Producir situaciones de aprendizaje creativas grupales e individuales
- ✓ Transferir experiencias entre pares y alumnos.
- ✓ Colaborar con el reservorio de actividades.

GEOGEBRA, es un software de libre acceso, por lo tanto, con un ordenador con acceso a internet podemos descargar el programa y utilizarlo libremente (además hay una versión online que cuenta con la última versión). Se podría decir que es un software de geometría dinámica, es de los pocos programas libres que puedes utilizarlo para mover o trasladar objetos.

Es cierto que es un software de matemáticas con el que podemos realizar cálculos analíticos, álgebra, etc. Pero su mayor potencial sale cuando trabajamos geometría con él.

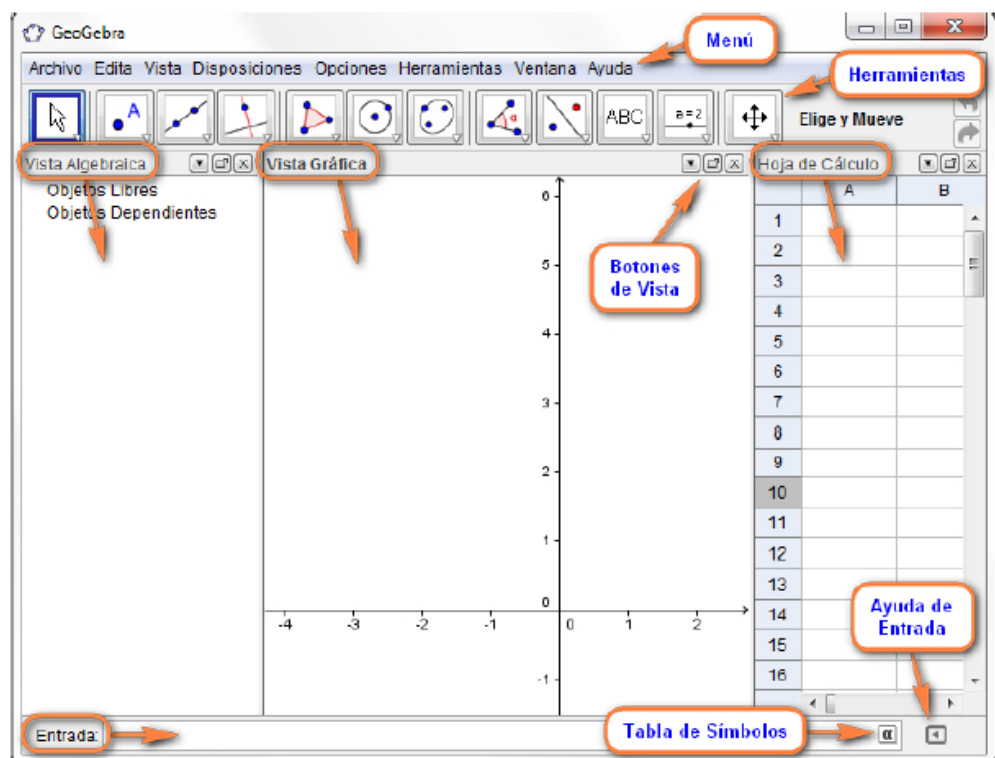
El uso de este software mejora la capacidad por la cual los alumnos realizan conjeturas. Matemáticamente es muy importante la realización de conjeturas, con este software de fácil uso los alumnos pueden dibujar sus conjeturas y ver si lo que pensaban era cierto o no.

También permite trabajar con hojas de cálculo y realizar operaciones simbólicas, como derivadas o integrales, pero considero que la verdadera fuerza de GEOGEBRA se da cuando se trabaja geometría.

Con Geogebra es fácil la construcción de cualquier tema matemático.

GeoGebra, también, permite trabajar con objetos de aritmética, geometría, cálculo, análisis, álgebra, lógica, matemática discreta, probabilidad y estadística. Se trata de un programa premiado en numerosas ocasiones. Podemos construir de modo muy simple puntos, segmentos, polígonos, rectas, vectores, cónicas, lugares geométricos, gráficas de funciones, curvas paramétricas e implícitas, distribuciones de probabilidad y diagramas estadísticos. Todo ello dinámicamente, de forma que cualquier objeto puede sufrir modificaciones con un simple movimiento del ratón.

La web de geogebra es: <https://www.geogebra.org/>



3.1.2. Descripción de la propuesta: estrategias didácticas y el aprendizaje de la programación lineal.

La investigación está orientada a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, sobre todo el aprendizaje de programación lineal en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la Institución educativa Miguel Grau Seminario del distrito de Morrope.

Todo nace de la observación sistemática que he venido teniendo en mi centro de Labores desde hace 3 años, existe un aula de innovaciones pedagógicas sin embargo no es utilizada en forma eficiente. La propuesta permite involucrar de forma plena a la tecnología, involucrar el uso continuo de las computadoras en el aprendizaje de la matemática. Para lograrlo es necesario el uso de estrategias didácticas apoyadas en el software geogebra que se puede aplicar en todos los demás grados e incluso en educación primaria.

3.1.3. Componentes de la Propuesta

A. Las orientaciones curriculares

Las competencias básicas que deben alcanzar los estudiantes, establecidos por el MINEDU, son:

- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.
- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.
- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.
- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre

Con estas competencias se busca desarrollar las siguientes capacidades:

- Matematiza situaciones

Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que le dio origen.

- Comunica y representa ideas matemáticas

Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra.

- Elabora y usa estrategias

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos. Esto implica ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, pudiendo incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de llegar a la meta. Asimismo, revisar todo el proceso de resolución, reconociendo si las estrategias y herramientas fueron usadas de manera apropiada y óptima.

- Razona y argumenta generando ideas matemáticas

Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo y abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos. Esto implica partir de la exploración de situaciones vinculadas a la matemática para establecer relaciones entre ideas, establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas.

B. Área de matemática: Fundamentación

El área de Matemática permite que el estudiante se enfrente a situaciones problemáticas, vinculadas o no a un contexto real, con una actitud crítica. Se debe propiciar en el estudiante un interés permanente por desarrollar sus capacidades vinculadas al pensamiento lógico - matemático que sea de utilidad para su vida actual y futura. Es decir, se debe enseñar a usar la matemática; esta afirmación es cierta por las características que presenta la labor matemática en donde la lógica y la rigurosidad permiten desarrollar un pensamiento crítico. Estudiar nociones o conceptos matemáticos debe ser equivalente a pensar en la solución de alguna situación problemática. Existe la necesidad de propiciar en el

estudiante la capacidad de aprender por sí mismo, ya que una vez que el alumno ha culminado su Educación Básica Regular, va a tener que seguir aprendiendo por su cuenta muchas cosas.

C. Fundamentos teórico metodológicos.

Los sustentos para la construcción y aplicación de la estrategia son entre otros:

- El aprendizaje es un proceso sistémico que se orienta a desarrollar capacidades que permitan al estudiante construir conocimiento.
- El estudiante construye su conocimiento a partir de sus saberes previos, construye significados, modelos mentales,
- Los aprendizajes se realizan utilizando información brindada por el Profesor el mismo que orienta a los estudiantes para que realicen determinadas actividades.
- En el desarrollo de los aprendizajes se utilizan también Métodos o procedimientos que facilitan al estudiante realizar sus aprendizajes.
- Trabajo equipos constituye un medio que contribuye a la construcción colectiva de los aprendizajes.
- El centro o eje conductor de las sesiones de aprendizaje está constituido por el aprendizaje que debe conducir a la creación de conocimiento por parte de los estudiantes. Este proceso está relacionado directamente con la resolución de problemas relacionados con el álgebra y geometría.

D. Los elementos socio culturales de la comunidad educativa.

En el desarrollo de las estrategias didácticas que buscan promover los aprendizajes, en la resolución de problemas matemáticos, por parte los estudiantes intervienen los componentes socio culturales de la comunidad de Morrope, los componentes socio culturales de los docentes, de los padres de familia, de las autoridades, la influencia de los medios de comunicación, etc. Algunos de estos elementos favorecen el desarrollo de los aprendizajes y otros

lo limitan, depende mucho del Profesor para determinar las formas y los momentos en los que los incorpora en la estrategia que utiliza.

E. Recursos usados en clase.

En el proceso de enseñanza aprendizaje se utilizan un conjunto de herramientas y materiales.

Las herramientas utilizadas en este caso lo constituyen: los instrumentos utilizados para la programación lineal.

Los materiales lo constituyen los documentos que contienen las indicaciones con las que el estudiante realizará su trabajo.

Un recurso muy importante es el uso del software geogebra.

GeoGebra es un Programa Dinámico para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas para educación en todos sus niveles. Combina dinámicamente, geometría, álgebra, análisis y estadística en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente.

Ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en tablas y planillas, y hojas de datos dinámicamente vinculadas.

F. Actividades en la sesión de aprendizaje.

Las actividades constituyen el conjunto de procedimientos indicados por el Profesor para realizar determinada tarea con la que se espera que el estudiante aprenda determinados contenidos.

G. Grupo de Estudiantes de 5° de secundaria.

Lo constituye el grupo de 30 estudiantes en el que se aplica la estrategia para alcanzar los aprendizajes. En este caso estuvo constituido por los estudiantes del 5° de secundaria de la Institución Educativa Miguel Grau Seminario de Tranca Sasape.

H. Sesiones de aprendizaje.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Docente: William Rimarachín Rivera

Grado: quinto A y B
horas pedagógicas

Duración: 2

UNIDAD 2
NÚMERO DE SESIÓN
3/10

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Representando gráficamente una ecuación lineal

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC.	Personaliza entornos virtuales	▪ Personaliza el entorno del GEOGEBRA (idioma, vista gráfica, vista algebraica, vista 3D) y las funciones de las diferentes herramientas.
	Crea objetos en diversos formatos	▪ Resuelve en forma gráfica un sistema de ecuaciones lineales logrando determinar si el sistema es compatible, incompatible o indeterminado.
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Matematiza situaciones	▪ Determina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes en el AIP y plantea las siguientes preguntas: ¿Qué actividades realizamos en la clase anterior? ¿Qué logramos aprender?

- Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas y el docente escribe en la pizarra las ideas fuerza.
- El docente organiza los equipos de trabajo, y muestra la presentación (recurso TIC 1) con el problema que se planteó en la clase anterior y las dos ecuaciones que se formaron. Luego, pregunta:

- ¿Cómo podríamos representar un sistema de ecuaciones en un plano cartesiano?
- ¿Qué sucede si las rectas se cortan?
- ¿Qué sucede si no se cortan?
- ¿Qué sucede si coinciden ambas rectas?
- ¿Qué significa para el problema cada uno de los casos?

PROBLEMA ANTERIOR

Un adolescente necesita consumir aproximadamente 2000 mil calorías diarias para llevar una vida saludable. Su dieta debe estar compuesta por carbohidratos, proteínas y grasas en proporciones adecuadas. Se sabe que 1 gramo de carbohidratos proporciona 4 calorías, un gramo de proteínas 4 calorías y un gramo de grasa 9 calorías. Además, se recomienda que el 50% de las calorías provengan de los carbohidratos.

Margarita, una adolescente de 15 años, consume en su dieta diaria 440 gramos de nutrientes entre carbohidratos, proteínas y grasas. ¿Cuántos gramos de cada uno consume para llegar a las 2000 mil calorías sugeridas para su dieta?

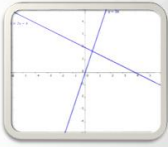
$$4P + 9G = 1000 \dots\dots\dots(1)$$

$$P + G = 190 \dots\dots\dots(2)$$

- Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas y el docente escribe las ideas fuerza en la pizarra.
- El docente presenta el aprendizaje esperado de la sesión vinculándola a la situación significativa (recurso TIC 1).
- El docente hace referencia a las actividades en las cuales centrará su atención para el logro de los aprendizajes esperados: “Se centrará la atención en la elaboración de la gráfica de un sistema de ecuaciones lineales a partir de un problema” (recurso TIC 1).

Logro de aprendizaje

Elaborar una gráfica de un sistema de ecuaciones lineales a partir de una situación problemática.



- El docente plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se organizan en equipos de trabajo, y acuerdan una forma o estrategia para comunicar los resultados.
- Se suman esfuerzos para las precisiones en la realización de las gráficas correspondientes.
- Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
- Se respetará las opiniones e intervenciones de los estudiantes y se fomentará espacios de diálogos y de reflexión.



Desarrollo: (60 minutos)

- El docente se dirige a los estudiantes en equipos de trabajo, ubicados en su Laptop o PC y comparte una hoja de cálculo (recurso TIC 2) mediante la intranet, y les solicita que grafiquen las dos ecuaciones, sistema de ecuaciones de la clase anterior, que se encuentran en la hoja de cálculo (recurso TIC 2) con la ayuda del software educativo “Geogebra” (recurso TIC 3)

$$4P + 9G = 1000 \dots\dots\dots(1)$$

$$P + G = 190 \dots\dots\dots(2)$$

- Para realizar la actividad anteriormente planteada el docente monitorea el trabajo realizando preguntas que ayuden al estudiante a lograr su propósito. Algunas de las preguntas que el docente podría hacer son: (Recurso TIC 2)

1. ¿Qué es lo primero que tenemos que hacer para representar gráficamente una ecuación?

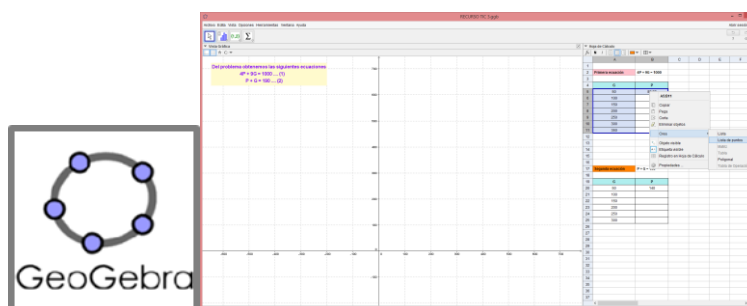
El estudiante debe darse cuenta por sí mismo (caso contrario inducirlo) que es necesario despejar una de las variables en función de la otra, y luego, realizar la tabulación.

2. ¿Qué debemos tener en cuenta al momento de tabular una ecuación?

El docente induce a los estudiantes a ubicar los puntos de cortes con los ejes.

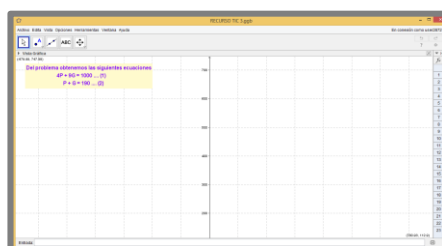
3. ¿Qué se obtiene de cada ecuación lineal?

Recordar con ellos las características de una recta. Los estudiantes, haciendo uso de sus conocimientos previos, realizan las gráficas correspondientes haciendo uso del software educativo Geogebra.

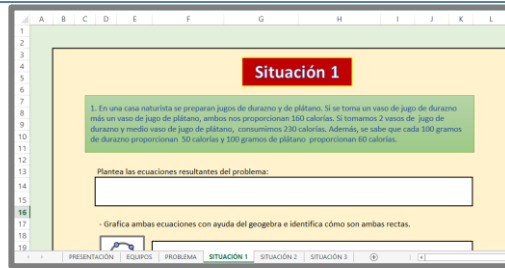


4. ¿Qué sucede con las rectas? ¿Se llegan a cortar? Si es así, ¿qué representará el punto de intersección?

- Los estudiantes analizan y argumentan el significado del punto de intersección a partir del problema.
- Con la ayuda del proyector multimedia, un representante de cada equipo muestra el entorno de trabajo del software educativo Geogebra con la gráfica correspondiente.



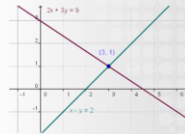
- El docente hace énfasis en el significado del punto de intersección.
- El docente indica que en la hoja de cálculo (recurso TIC 2) compartido se encuentra la actividad 1 con tres situaciones problemáticas. Por sorteo, se designa una situación problemática a cada equipo de estudiantes. La actividad 1 presenta tres problemas (Situación1, Situación 2 y situación 3) que conducen a un sistema de ecuaciones cuya gráfica son dos rectas secantes, dos rectas paralelas, y dos rectas coincidentes.



- Cada equipo mediante trabajo colaborativo plantea y representa el problema asignado en la hoja de cálculo (recurso TIC 2) considerando la consigna de ser lo más exactos posibles, tanto en la tabulación como en la gráfica a realizar con el software Geogebra (Recursos TIC 4; TIC 5 y TIC6).
- El docente orienta a cada equipo y plantea las siguientes preguntas (según sea el caso):
 1. ¿Por qué las rectas se cortan en un solo punto? ¿Qué significa ese comportamiento para el problema planteado?
 2. ¿Por qué las rectas no llegan a cortarse? ¿Qué significa ese comportamiento para el problema planteado?
 3. ¿Por qué las rectas se superponen? ¿Qué significa ese comportamiento para el problema planteado?
- Los estudiantes analizan a partir de la gráfica realizada en el software Geogebra, el comportamiento de las rectas y justifican con argumentos en el recurso TIC 7, el significado de la misma en función al problema planteado de la hoja de cálculo (recurso TIC 2).
- El docente sistematiza la información y concluye que:
 - Sistemas con una solución: Las ecuaciones del sistema son rectas secantes. Se cortan en un punto (x, y) que es la solución del sistema.
 - Sistemas sin solución: Las ecuaciones del sistema son rectas paralelas. No tienen ningún punto en común, y por tanto, no hay solución.
 - Sistemas con infinitas soluciones: Las ecuaciones del sistema son rectas coincidentes. Tienen todos los puntos en común, y por tanto, todos ellos son solución.

El docente concluye

- **Sistemas con una solución:** Las ecuaciones del sistema son rectas secantes. Se cortan en un punto (x, y) que es la solución del sistema.



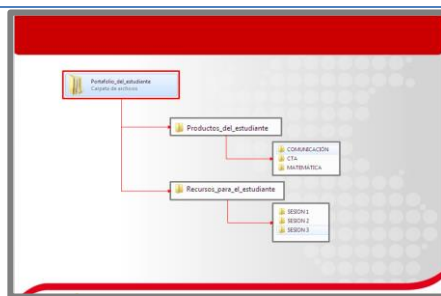
Cierre: (15 minutos)

- El docente valiéndose del proyector multimedia y de la hoja de cálculo (recurso TIC 2 hoja PREGUNTA) plantea la siguiente pregunta:
 - ¿Qué condiciones deben cumplir las ecuaciones para que el sistema tenga, una única, infinitas o ninguna solución?
- En equipo, responden a la pregunta a partir de la gráfica realizada, escriben la respuesta en la hoja de cálculo (recurso TIC 2 hoja PREGUNTA).
- El docente organiza y sistematiza las respuestas en una presentación (recurso TIC 1), llegando a las siguientes conclusiones:



- El sistema tiene una única solución cuando los coeficientes de las dos ecuaciones no son proporcionales.
- El sistema no tiene solución cuando los coeficientes de una ecuación son proporcionales a los de la otra, mientras que los términos independientes no lo son.
- El sistema tiene infinitas soluciones cuando los coeficientes y el término independiente de una ecuación son proporcionales a los de la otra.

- Con la ayuda de la presentación (recurso TIC 1), el docente realiza preguntas metacognitivas:
 - ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿De qué manera lo realizado en la clase te ayuda a reflexionar sobre tu salud?
- Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas.
- Se indica a los estudiantes guardar su producto y los recursos compartidos por el docente en su portafolio digital.



IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

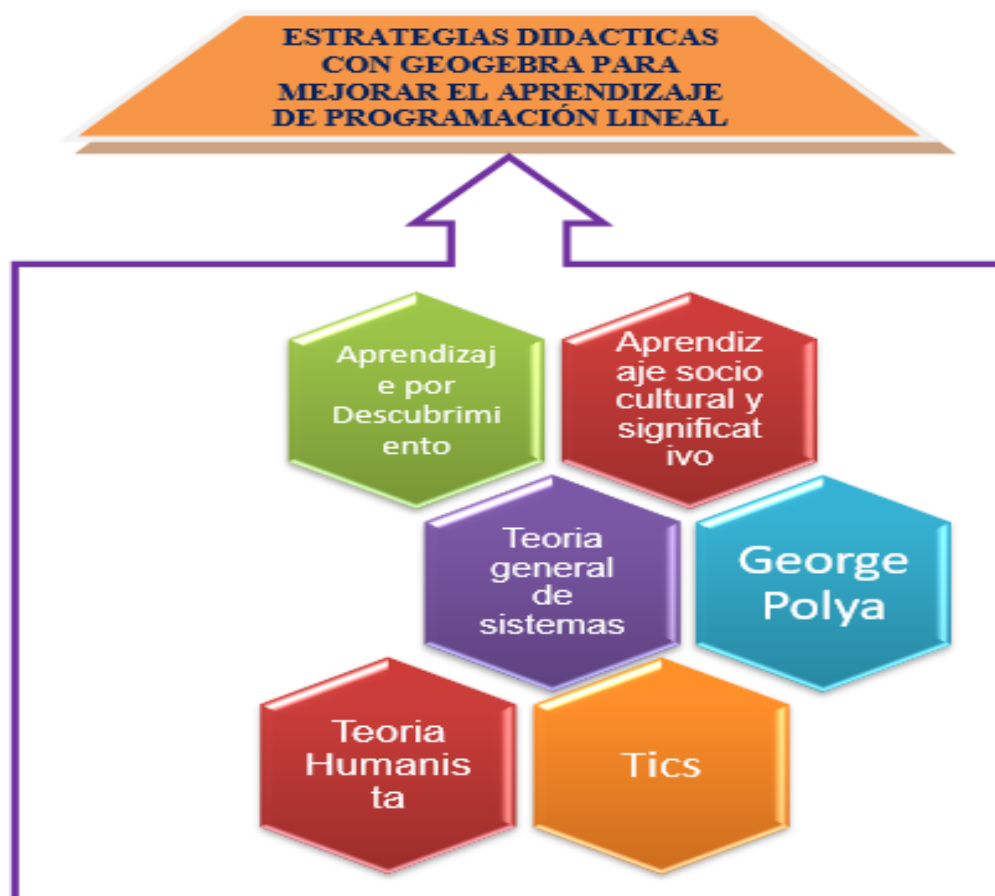
- El docente solicita a los estudiantes que planteen dos problemas que respondan a un sistema de ecuaciones lineales, lo representen gráficamente y determinen la solución y da plazos para la entrega de la tarea.
- Les indica que se ayuden de su texto de consulta de Matemática 5.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

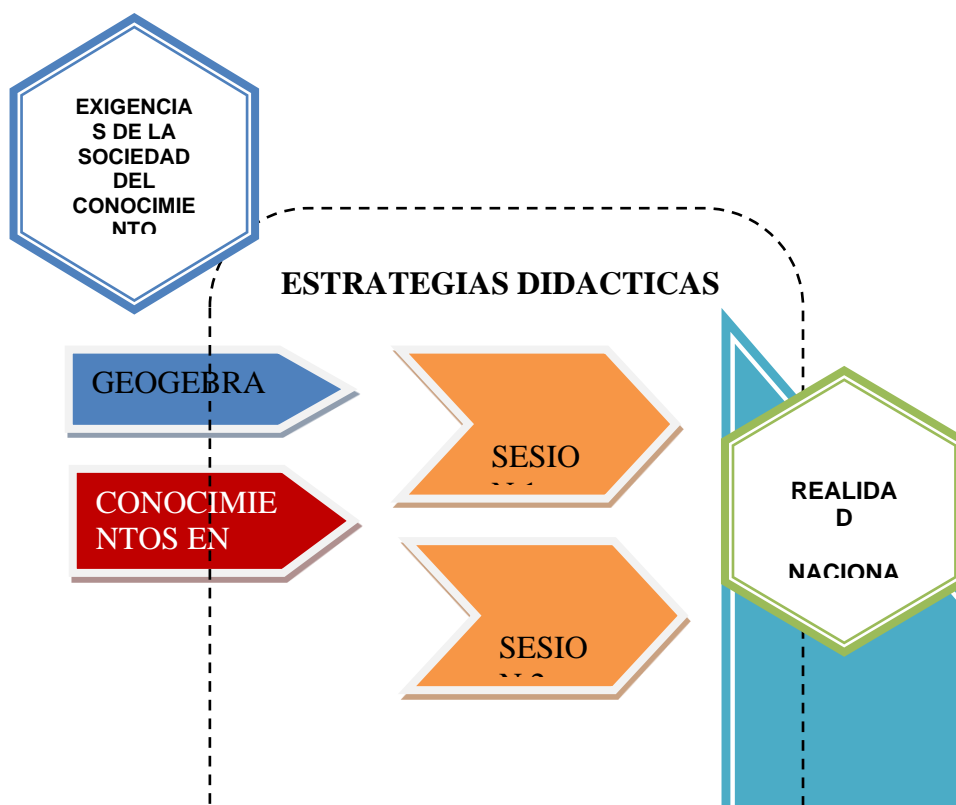
- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 5 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Calculadora científica, plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.
- PC, Laptop.
- Proyector multimedia.
- Archivos digitales: presentaciones, hojas de cálculo, Geogebra.

3.2. El modelado de la Propuesta

3.2.1. Representación gráfica del modelo teórico de la Propuesta



3.2.2. Representación gráfica del modelo operativo de la propuesta.





3.3. Los resultados de aplicación de la Propuesta

Cuadro N° 04: Estadísticos de las observaciones antes y después de aplicar la propuesta.

	Interacción con el problema		Construcción matemática		Modelo matemático para la programación		Análisis descriptivo del problema		Puntaje total	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Media	10.07	16.33	12.33	19.93	10.10	16.87	12.47	20.33	44.97	73.47
Error estándar de la media	.291	.251	.277	.249	.264	.229	.313	.273	.744	.619
Mediana	10.00	16.00	13.00	20.00	10.00	17.00	12.50	20.00	45.00	73.00
Moda	9 ^a	16	13	21	10 ^a	17	13	20	41	70
Desviación estándar	1.596	1.373	1.516	1.363	1.447	1.252	1.717	1.493	4.072	3.391
Varianza	2.547	1.885	2.299	1.857	2.093	1.568	2.947	2.230	16.585	11.499
Rango	6	6	5	5	6	5	7	6	14	13
Mínimo	7	13	10	17	6	15	10	18	38	66
Máximo	13	19	15	22	12	20	17	24	52	79
Suma	302	490	370	598	303	506	374	610	1349	2204

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Lo que se puede observar en este cuadro se resume en:

- El promedio de variación muestra que la media se ha incrementado en casi las 2/3 partes (63%).
- El promedio de variación muestra que la mediana se ha incrementado en un poco menos de las 2/3 partes. (62%).
- El promedio de variación muestra que la moda (el valor que más se repite) se ha incrementado en más de las 2/3 partes (70.73%).
- El promedio de variación muestra que el error típico de la media se ha reducido en casi una quinta parte (17%).
- El promedio de variación muestra que la desviación típica se ha reducido en un 24%.
- El promedio de variación muestra que la varianza ha disminuido en un 31%.

A modo de resumen se puede apreciar que se han producido modificaciones que muestran que el uso de las estrategias didácticas ha contribuido a mejorar los aprendizajes de los estudiantes en lo relacionado con la programación lineal.

Lo que se ha presentado en este capítulo nos permite concluir que:

- ✓ La propuesta debidamente sustentada desde el punto de vista teórico y metodológico resulta favorable para producir modificaciones que favorezcan la mejora en los aprendizajes de los estudiantes.
- ✓ Las teorías que fueron seleccionadas para la fundamentación las estrategias que usando la modelación matemática han resultadas adecuadas y favorecieron los cambios en las mejoras de los aprendizajes de la programación lineal en los estudiantes del 5° de secundaria.
- ✓ El uso de las estrategias didácticas apoyados con geogebra ha contribuido a mejorar los aprendizajes significativos en la programación lineal. Las variaciones se muestran en el incremento de los valores de las medidas de tendencia central en alrededor de las $\frac{2}{3}$ partes, mientras que las medidas de dispersión se han reducido en alrededor de $\frac{1}{5}$ parte.

CONCLUSIONES

1. Esta investigación es una contribución al fortalecimiento de la gran labor docente a lo largo y ancho de nuestra región y por qué no de nuestro país, que si bien es cierto no todas las escuelas cuentan con computadoras equipadas que permitan explorar más allá de los libros o del uso de medios y materiales que hace tiempo quedaron desfasados. Los agentes educativos estamos firmes y convencidos que a paso lento caminamos seguros y que lo más importante es la convicción y las ganas de soñar con una región y con un país grande con una educación integral para nuestra gente. Los medios de comunicación y la tecnología son las herramientas que faltan ser incorporadas de forma eficiente en todos los rincones de nuestra patria.

La presente investigación demuestra una vez más los grandes resultados que se puede obtener si la tecnología va de la mano con la educación. Es importante la realización de trabajos de campo de esta índole porque permiten demostrar en forma reiterada que es la educación la que necesita mayor atención del gobierno, es la educación la que necesita mayor inversión desde la construcción de locales, mobiliario y equipamiento acorde con el avance científico y tecnológico hasta la capacitación oportuna de los maestros que por las reducidas remuneraciones no pueden capacitarse de forma particular.

2. La institución educativa N° 10165 “Miguel Grau Seminario” es la más grande del ámbito rural en el distrito de Morrope y cuenta aproximadamente con 400 alumnos en el nivel secundario, desde el año 2015 esta en el proyecto de jornada escolar completa (JEC) y ha sido beneficiada con la instalación del aula funcional de matemática, que cuenta con 48 laptops nuevas para la interacción con software orientados al aprendizaje de esta ciencia.

La presente investigación ha sido desarrollada con los alumnos de quinto de secundaria específicamente el tema de programación lineal, que por su complejidad en el desarrollo de los problemas causa considerable complejidad y demanda gran cantidad de tiempo. Mediante el uso del software educativo geogebra este proceso se simplifica y la interacción es significativa, se puede afirmar con certeza que favorece en gran medida su comprensión y trascendencia.

3. Los fundamentos teóricos sobre los que se edifica esta investigación son: la teoría general de sistemas, enlazada con los aportes pedagógicos de la teoría socio cultural, la

teoría del aprendizaje significativo, la teoría del aprendizaje por descubrimiento y la teoría humanista todo con una visión objetiva de la realidad y de los objetivos por alcanzar.

La contribución importante de George Pólya quien habla sobre las estrategias para la resolución de problemas y la teoría del conectivismo son las que hacen que esta investigación cuente con el marco teórico necesario suficiente para su validación, sin dejar de mencionar el estudio detallado de la realidad local y regional.

4. Los resultados de la investigación son claros y objetivos, se llega a la conclusión que conforme lo plantea la hipótesis, la tecnología es ayuda efectiva para generar aprendizajes significativos y trascendentes en el área de matemática. El software Geogebra ha sido muy bien adaptado para la resolución de problemas sobre programación lineal, y más aún si recurrimos al método gráfico, donde es posible observar con mucha claridad la región factible y la función objetivo es sumamente fácil de interpretar en el proceso de optimización (minimización o maximización).

Como conclusión final afirmo que la hipótesis es válida para la investigación y efectivamente el uso de estrategias didácticas con geogebra si mejora el aprendizaje de programación lineal de los alumnos de quinto de secundaria de la Institución Educativa N° 10165 “Miguel Grau Seminario” del distrito de Morrope – año 2015.

RECOMENDACIONES

1. Esta investigación está enmarcada en una población rural lo que demuestra que no es impedimento la realización de una investigación que involucre tecnología en estos sectores, por lo que se recomienda apostar por la investigación en los colegios rurales de la región y del país que permitan contribuir al fortalecimiento de la educación tecnológica de nuestros jóvenes alumnos.
2. Por los buenos resultados obtenidos es recomendable la aplicación de la propuesta en otros grados y en otros temas usando el software geogebra ya que es esta una herramienta tecnológica muy versátil ya que está hecho para trabajar en las diferentes ramas de la maravillosa ciencia de la matemática.

En el distrito de Morrope hay varios colegios secundarios donde no se emplean estas herramientas para el aprendizaje de la matemática, sería muy conveniente ampliar la presente investigación al ámbito local para la contrastación de resultados y llegar a un diagnóstico definitivo y mucho más confiable.

3. La presente investigación tubo la participación de los alumnos y el profesor de aula sin mayor participación del equipo de matemática con el que cuenta la institución educativa, en este sentido se recomienda involucrar en posteriores investigaciones a todos los profesores de matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ALONSO, Cristina. (1997). *La Tecnología Educativa a finales del S.XX: concepciones, conexiones y límites con otras asignaturas*. Eumo-Grafic.: Barcelona. España.
- ✓ AREA, Manuel (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Madrid: Pirámide.
- ✓ ALVAREZ ZAYAS, Carlos. (1989) *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana*, Habana, Cuba.
- ✓ ALVAREZ ZAYAS, Carlos. (1992) *La escuela en la vida*, Colección Educación y Desarrollo, Ed. Félix Varela, Habana, Cuba,
- ✓ ALVAREZ, Carlos. (1998) *Didáctica de la educación superior*. Monografía. MES, Habana.
- ✓ ADELL, J. (2003): *Internet en el aula: a la caza del tesoro*. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 16./Abril 03.
- ✓ ADKINS WOOD, D. (1971). *Elaboración de Test: Desarrollo y Elaboración de Test de Aprovechamiento*. (Primera Edición). México: Trillas
- ✓ ÁLVAREZ GONZALES, M. (1996). *Apuntes del Curso de Técnicas Pedagógicas*. EMCE. Barcelona, segunda edición.
- ✓ BARDAVED NISSIN, Esther. (1999). *Los Materiales Didácticos” medios y recursos de apoyo a la docencia*. Editorial Trillas. México.
- ✓ CABERO, Julio (2001). *Tecnología Educativa*. Barcelona: Paidós.
- ✓ CASANOVA, M^a Antonia (1995). *Manual de Evaluación Educativa*. Madrid: La Muralla.
- ✓ CEBRIÁN, M.; GARRIDO, J. (1997). *Ciencia, tecnología y sociedad. Una aproximación multidisciplinar*. Málaga: ICE-Universidad de Málaga.

- ✓ CEREZO-HUERTA, H Odiseo. (2005). Implicaciones educativas del constructivismo
¿Por qué el constructivismo es revolucionario? *Revista electrónica pedagógica
Odiseo-Tecnológico de Monterrey-México.*
- ✓ CAPELLA RIERA, Jorge. Y SANCHEZ MORENO, Guillermo (1999). *Aprendizaje y
Constructivismo.* Ediciones: Massey and Vanier. Lima.
- ✓ CALERO PÉREZ, Mávil. (1994) “Tecnología Educativa”. Editorial San Marcos
- ✓ DELORS, Jaques (1997). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la
Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. UNESCO.
México.
- ✓ DIAZ BARRIGA, Frida. HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo. (1999) *Estrategias
Docentes para un aprendizaje Significativo. “Una interpretación
constructivista”*, MC Graw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V. México.
- ✓ GARCÍA-VALCÁRCEL, Ana. (2003) *Tecnología Educativa. Implicaciones educativas
del desarrollo tecnológico.* Madrid: La Muralla
- ✓ GALVEZ VASQUEZ, José. (1980). *Métodos y técnicas de aprendizaje*
- ✓ SOTO MEDRANO, Bladimiro (2003). *Los organizadores del conocimiento: programa
de formación continua de docentes en servicio.*
- ✓ D. NOVAK. Joseph. (1988) *El constructivismo Humano: Un consenso emergente.*
- ✓ CABERO, J., (2002). *Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación:
aportaciones a la enseñanza.* Ed. Paidós Barcelona - Madrid.
- ✓ GALVEZ VÁSQUEZ, José. (1999) “Métodos y Técnicas del Aprendizaje” 4ta Edición.
Cajamarca.
- ✓ García Peña Silvia, López Escudero Olga Leticia (2008) *La enseñanza de la Geometría.*
México.
- ✓ GÓMEZ, P. (2000) *Taller: Trabajo en Equipo y Comunicación.* Cachagua,

- ✓ JAIME AGUSTÍN SÁNCHEZ O. (2001) *Nuevas Metodologías y Estrategias en el uso de las TICS* Universidad Particular Inca Gracilazo de la Vega. Facultad de Educación. Perú.
- ✓ KLINGLER; C (2000). *Psicología Cognitiva*. Editorial Mc Graw Hill, México.
- ✓ MEDINA LÓPEZ, YSABEL “Uso adecuado de las Tics en el aula”
- ✓ SCHUNK, D. (1997). *Teorías del aprendizaje*. Editorial Pearson Educación, México.
- ✓ REHBEIN, L. (2003) *Aportes y desafíos desde la práctica psicológica*, Editorial de la Universidad de la Frontera, Santiago de Chile.
- ✓ SÁNCHEZ, J. (2001). *Aprendizaje Visible, Tecnología Invisible*, ediciones Dolmex, Santiago de Chile.
- ✓ SIERRA BRAVO, R. (2007) *Técnicas de Investigación Social. Teoría y Ejercicios*. Editorial Thomson. Madrid. España.
- ✓ SARMIENTO SANTANA, Mariela. (2004) *La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación* Tarragona.
- ✓ <http://es.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>
- ✓ <http://geogebra.itm.edu.co/trabajos/pdfs/publicacion4.pdf>

ANEXOS

ANEXO N° 1: GUÍA DE OBSERVACIÓN

GUÍA DE OBSERVACIÓN.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MIGUEL GRAU SEMINARIO. TRANCA SASAPE.
MORROPE

Nombre:

Edad: Hombre: ☐

Mujer: ☐

CUESTIONARIO PARA VALORAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS.					
Puntaje asignado	1	2	3	4	5
Interacción con el problema					
Identifica el problema que va resolver					
Precisa el hecho o problema a resolver					
Examina fuentes escritas relacionadas con el problema de programación lineal					
Observa con atención el problema de programación lineal a resolver					
Considera lo que influye sobre el problema de programación lineal					
Construcción matemática.					
Clasifica las informaciones (relevantes y no relevantes) identificando los hechos involucrados.					
Selecciona los factores a ser considerados en la hipótesis					
Selecciona variables relevantes del problema de programación lineal.					
Selecciona los símbolos apropiados para representar las variables					
Describe las relaciones del problema en términos matemáticos.					
Propone una posible solución en términos de programación lineal.					
Modelo matemático para la programación lineal					
Interpreta el modelo matemático propuesto como posible solución al problema de programación lineal					
Examina o indica las posibles implicaciones del uso de la programación lineal.					
Selecciona los cambios necesarios para reducir riesgos.					
Propone más de una representación gráfica de la programación lineal.					
Reconoce los símbolos matemáticos más adecuados para la representación.					
Análisis descriptivo del problema.					
Es capaz de visualizar los símbolos en su globalidad, no se centra en los detalles.					
Realiza con facilidad el análisis de las propiedades del problema observado.					
Puede establecer relaciones entre el o los problemas que examina.					
Aplica la deducción formal utilizando postulados, reglas, etc matemáticas.					
Es riguroso en el proceso deductivo, minimizando la influencia de la intuición.					
En los procesos inductivos desarrolla su imaginación y creatividad.					

ANEXO N° 2: RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR LA PROPUESTA

Resultados antes

Interacción con el problema		
	Frecuencia	Porcentaje
7	1	3.3
8	4	13.3
9	7	23.3
10	6	20.0
11	7	23.3
12	2	6.7
13	3	10.0
Total	30	100.0
Construcción matemática		
	Frecuencia	Porcentaje
10	5	16.7
11	5	16.7
12	4	13.3
13	8	26.7
14	7	23.3
15	1	3.3
Total	30	100.0
Modelo matemático para la programación lineal		
	Frecuencia	Porcentaje
6	1	3.3
8	3	10.0
9	5	16.7
10	8	26.7
11	8	26.7
12	5	16.7
Total	30	100.0
Análisis descriptivo del problema		

	Frecuencia	Porcentaje
10	4	13.3
11	5	16.7
12	6	20.0
13	9	30.0
14	3	10.0
15	1	3.3
16	1	3.3
17	1	3.3
Total	30	100.0
Puntaje total antes		
	Frecuencia	Porcentaje
38	1	3.3
39	2	6.7
40	1	3.3
41	4	13.3
42	2	6.7
43	2	6.7
44	2	6.7
45	3	10.0
46	1	3.3
47	2	6.7
48	3	10.0
49	3	10.0
50	1	3.3
51	1	3.3
52	2	6.7
Total	30	100.0

Resultados de las observaciones después de aplicar la propuesta.

Interacción con el problema

	Frecuencia	Porcentaje
13	1	3.3
14	1	3.3
15	6	20.0
16	9	30.0
17	6	20.0
18	6	20.0
19	1	3.3
Total	30	100.0

Construcción matemática

	Frecuencia	Porcentaje
17	1	3.3
18	5	16.7
19	4	13.3
20	8	26.7
21	9	30.0
22	3	10.0
Total	30	100.0

Modelo matemático para la programación lineal

	Frecuencia	Porcentaje
15	4	13.3
16	7	23.3
17	13	43.3
18	2	6.7
19	3	10.0
20	1	3.3
Total	30	100.0

Análisis descriptivo del problema

	Frecuencia	Porcentaje
18	5	16.7
19	1	3.3
20	11	36.7
21	9	30.0
22	1	3.3
23	2	6.7
24	1	3.3
Total	30	100.0

Puntaje total después

	Frecuencia	Porcentaje
66	1	3.3
68	1	3.3
70	5	16.7
71	2	6.7
72	3	10.0
73	4	13.3
74	3	10.0
75	2	6.7
76	2	6.7
77	3	10.0
78	1	3.3
79	3	10.0
Total	30	100.0

ANEXO N° 3. FOTOS

